



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

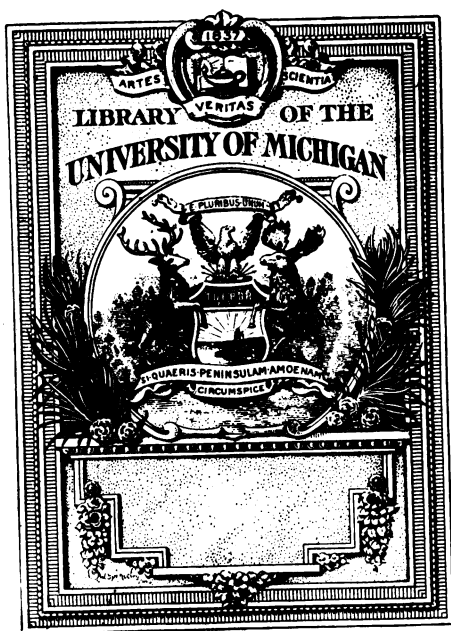
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

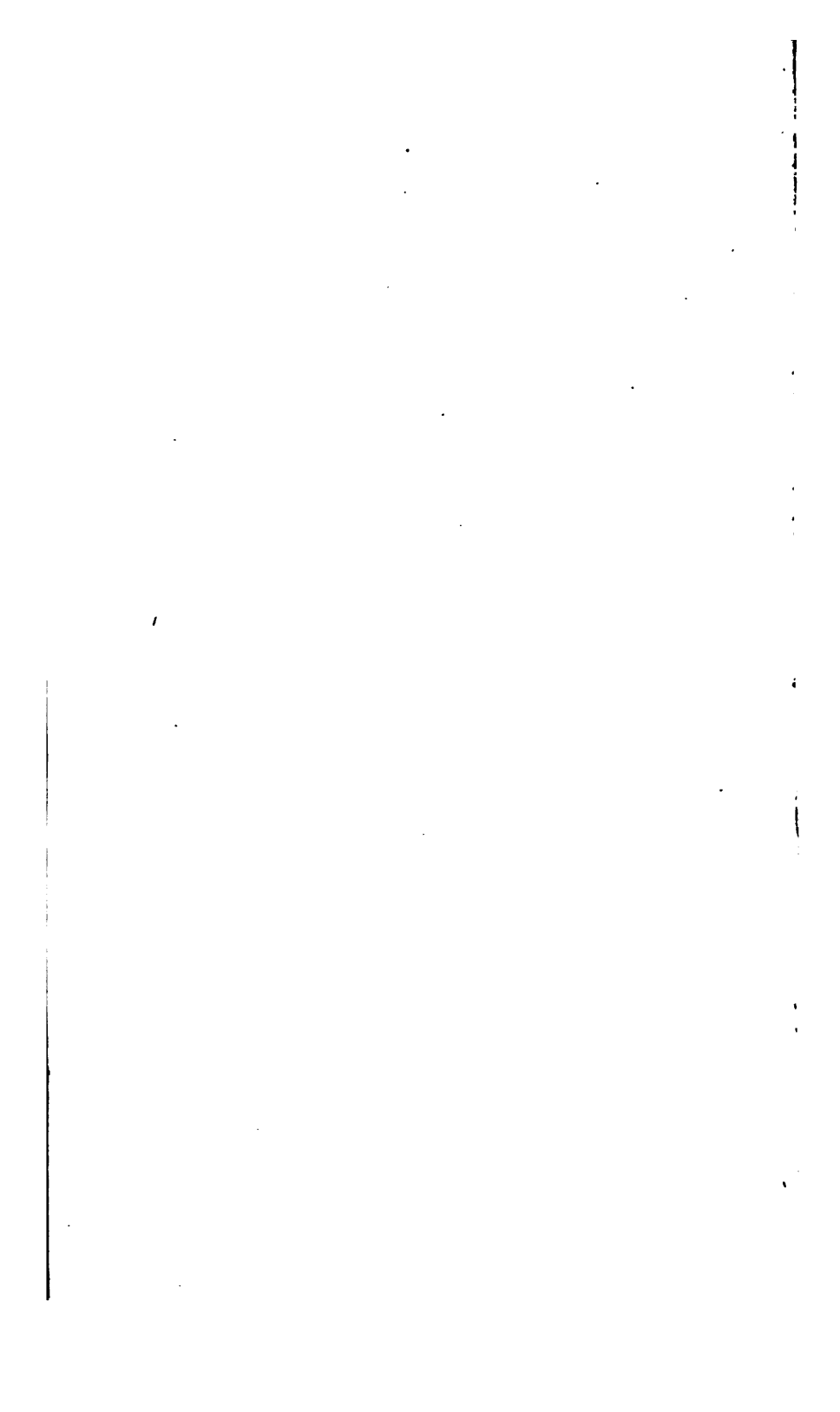
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>







T
2
.568
42



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHAUSEN.

MULHOUSE. — Imprimerie de J. P. RISLER.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHAUSEN.

TOME QUATRIÈME

DEUXIÈME ÉDITION.



MULHAUSEN,
Chez J. P. RISLER, place de la réunion, n° 335.
PARIS, chez RISLER-HEILMANN, passage Saulnier, n° 6
STRASBOURG, chez TREUTTEL ET WÜRTZ, grande
rue n° 15.

1836.



TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE QUATRIÈME VOLUME.

BULLETIN N° 16.

- Mémoire sur le calcul de l'effet transmis par les roues à augets, en-dessus et de côté, ou méthode simple et facile pour trouver, dans tous les cas de leur mouvement et selon leur disposition, la quantité d'action réellement fournie par les roues dans lesquelles l'eau agit par son poids seulement ou en même temps par son choc, déduite de recherches théoriques et expérimentales sur les roues hydrauliques; par M. Fourneyron. 1
- Rapport du comité de mécanique sur ce mémoire 73

BULLETIN N° 17.

- Discours d'ouverture, par M. Zuber-Karth, président, lu à l'assemblée générale et publique, le 25 Mai 1830. 109
- Rapport du comité de chimie sur un mémoire traitant d'une couleur bleu d'indigo, et de l'emploi de l'ammoniure de cuivre comme mordant . . 118
- Rapport du comité de chimie sur un thermomètre métallique à levier. 124
- Rapport du comité de chimie sur un mémoire traitant d'un moyen prompt et facile de déterminer, comparativement, la valeur d'une garance à une autre 125

Rapport du comité de chimie sur un mémoire envoyé à la société industrielle pour le con- cours de 1830, concernant l'extraction de la matière colorante de la garance	130
Note pour être admise au concours dont le but est de séparer et de déterminer la quantité de la matière colorante rouge contenue dans un poids donné de garance, par M. Dandrillon, préparateur de chimie à l'Athénée de Marseille	144
Rapport sur le prix proposé pour l'invention d'une machine propre à ouvrir et éplucher toute espèce de coton en laine, sans le dété- riorer, et remplaçant avantageusement le bat- tage et l'épluchage à la main et le batteur- éplucheur	153
Rapport du comité de chimie, sur un mémoire traitant de l'analyse de la bouse de vache.	161
Examen chimique de la bouse de vache, par M.*** de Rouen	164
Rapport sur la fabrique du sucre de betteraves de M. Nicolas Kœchlin à Hombourg	179
Lettre de M. H. Petit-Laffitte, directeur de la sucrerie de M. Nicolas Kœchlin à Hombourg, à M. Rœttelé, rapporteur de la commission de la société industrielle chargée de faire un rapport sur l'établissement de Hombourg . .	200
Rapport de la commission d'histoire naturelle sur un mémoire concernant les industries à introduire dans le département	205
Rapp. du comité de surveillance de l'école de dessin	207
Proposition de M. Edouard Kœchlin	211
Rapport de la commission des peupliers . . .	212
Note sur un thermomètre à demeure, propre à indiquer la température des cuves de teinture à la vapeur, par M. Achille Penot	215

Rapport du comité de chimie, sur le thermomètre à demeure de M. Penot	220
Rapport de la commission d'histoire naturelle sur les offres faites à la société par MM. Kœchlin-Schouch et Meyer-Dollfus de deux terrains; l'un pour y entreprendre des essais sur la culture des plantes de teinture et sur celles qui seraient proposées pour être introduites dans l'agriculture, et l'autre pour y établir un jardin botanique	222
Rapport de la commission d'histoire naturelle sur la lettre de M. le docteur Kirschleger de Munster, en date du 18 mars 1830.	234
Extrait du rapport fait par M. Penot, sur la caisse d'épargne, établie à Mulhausen par MM. Gaspard Dollfus et Nicolas Kœchlin, et sur les caisses de secours mutuels existant dans un grand nombre de fabriques du Haut-Rhin	236
Rapport des différens comités sur les produits exposés à l'assemblée générale du 28 mai 1830	242
Liste des industriels du département qui ont exposé de leurs produits à l'assemblée générale et publique de la société industrielle du 28 mai 1830	271
Résumé des procès-verbaux de la séance mensuelle du 30 Avril, et de l'assemblée générale du 28 mai 1830	274
Programmes des prix proposés par la société industrielle de Mulhausen, pour être décernés dans sa séance générale de décembre 1831.	

BULLETIN N° 18.

Note sur la chlorométrie, par M. Achille Penot.	285
Rapport du comité de chimie sur un nouveau procédé de chlorométrie de M. Penot	293

	page
Notes sur les vers-à-soie élevés en 1829 par M. Fournet, ingénieur en chef du département du Haut-Rhin.	297
Note du comité de commerce sur l'industrie russe.	303
Note sur un vannage avec régulateur, de l'invention de M. Schuler de Guebwiller	306
Rapport du comité de mécanique sur la note précédente	309
Rapport du comité de mécanique sur plusieurs échantillons de fonte de fer malléable, adressés à la société par M. le lieutenant-colonel Fischer de Schaffouse.	313
Rapport du comité de mécanique sur une boucle ou agrafe pour courroies motrices, présentée par M. Eugène Saladin	326
Rapport du comité de mécanique sur une calandre perfectionnée de MM. Witz-Blech et Comp.* à Cernay, inventée et présentée à la Société industrielle par M. Charles Dollfus.	329
Description de ladite calandre munie de son plieur	339
Rapport annuel fait à l'Assemblée générale du 15 Décembre 1830, par M. Josué Heilmann, secrétaire	345
Compte rendu par le trésorier, à la séance du 24 Novembre 1830	376
Rapport de M. G. Mieg, au nom de la commission nommée pour vérifier le compte de M. le trésorier et l'état de la caisse	380
Rapport de la commission des peupliers	381
Mémoire sur la plantation de mûriers blancs, faite par M. Adam Folzer, propriétaire, demeurant à Tagolsheim, et sur la culture des vers-à-soie qui en font la suite et l'objet.	383
Rapport du comité d'histoire naturelle sur ledit mémoire.	385

Rapport fait par M. Thierry, au nom du comité de mécanique, sur quelques instrumens présentés par M. Saladin	388
Note sur des médailles romaines trouvées dans la commune de Kingersheim, par M. Ed. Kœchlin	391
Rapport du comité de mécanique sur le temple mécanique, présenté à la Société par M. Emile Dollfus	396
Résumé des procès-verbaux des séances mensuelles de Juin, Juillet, Août, Septembre et Octobre 1830	403

BULLETIN N° 19.

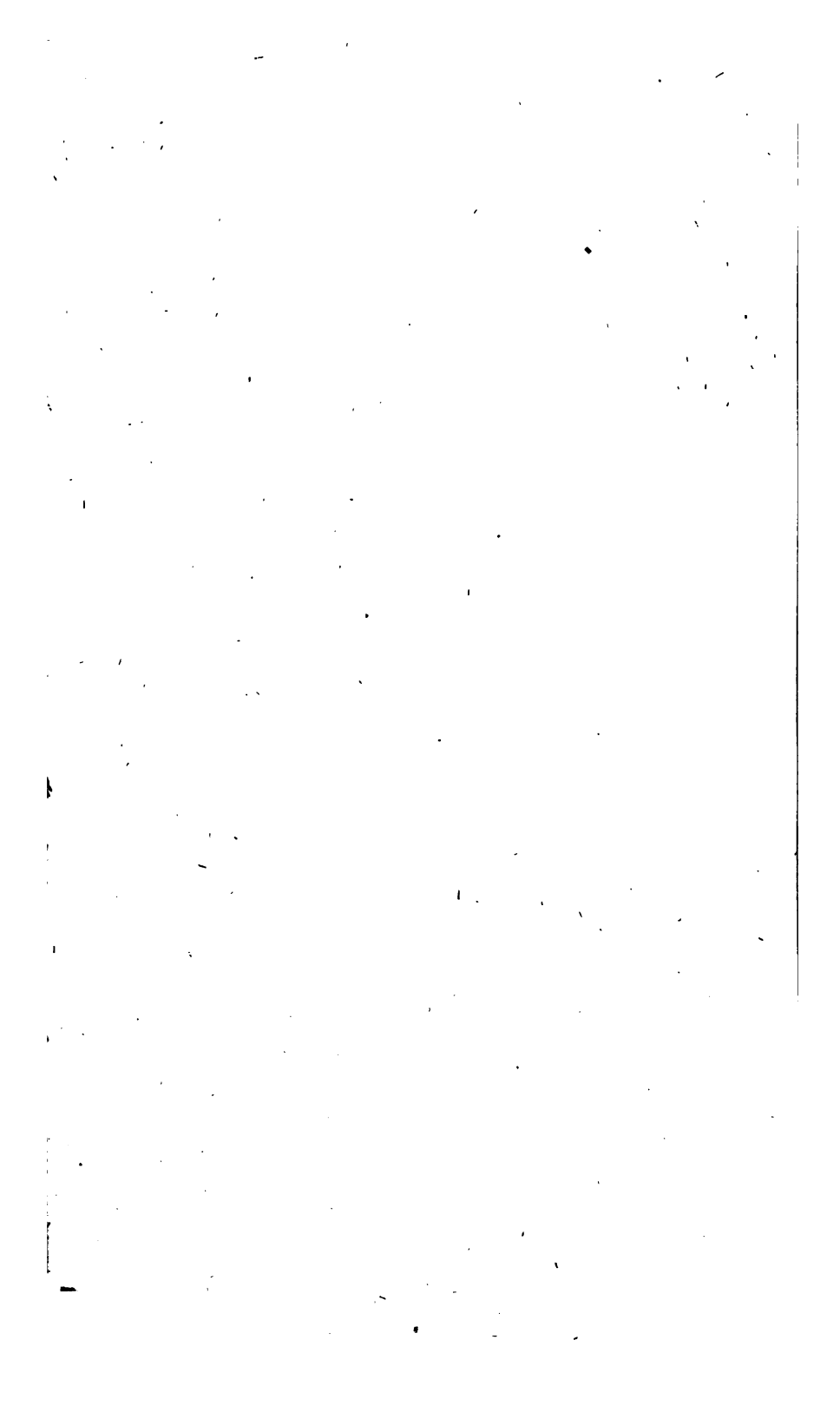
Rapport du comité de mécanique, sur le projet de conduire à Mulhausen les eaux de la source de Brunstadt	413
Extrait d'une lettre de M. Isaac Kœchlin à Zurich, sur un bois fossile employé comme combustible dans les établissemens industriels de ce canton	443
Rapport du comité d'histoire naturelle sur le lignite d'Utnach, envoyé par M. Isaac Kœchlin	446
Rapport de la Commission envoyée à la fabrique d'Hombourg, le 28 Janvier 1830	449
Extrait d'une lettre de M. Morin, membre correspondant, sur l'enduit inventé par M. Gouëzou, peintre à Saint-Brieux	453
Rapport du comité de mécanique sur une échelle d'engrenage présentée par M. Saladin	455
Rapport du comité de mécanique, sur le moyen d'établir un étalon universel pour la denture des engrenages	460
Proposition de M. le docteur Curie, relative à la création de comités de salubrité et de médecins cantonaux	465
Notice sur un moyen graphique de construire les	

	page
peignes des bancs à broches à mouvement de cône pour les bobines, et de disque pour mou- voir le chariot; par M. J. J. Bourcart . . .	470
Rapport du comité de mécanique sur la notice de M. Bourcart	481
Statuts de la caisse d'épargne et de prévoyance proposée par le maire pour la ville de Mul- hausen	488
Résumé des procès verbaux des séances mensuelles de Novembre, Décembre 1830, Janvier, Fé- vrier et Mars 1831	495

BULLETIN N° 20.

Discours d'ouverture de l'assemblée générale du 25 mai 1831, par M. Zuber-Karth, président	505
Proposition d'enquête sur l'état actuel de détresse de l'industrie et du commerce, faite à la société industrielle de Mulhausen par M. le doct. Weber	508
Instruction sur les secours à donner aux noyés	521
Note sur des regards en fonte, applicables aux conduites d'eau, par M. Zuber-Karth . . .	541
Recherches expérimentales sur le nombre et les propriétés des couleurs primitives, et sur la nature du spectre solaire; mémoire traduit de l'anglais de Walter Crum, Esq, et accompagné de notes, par M. Achille Penot	544
Prix mis au concours pour la solution de di- verses questions industrielles ou commerciales	594
Résumé des procès-verbaux des séances des mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet et Août 1831 . . .	597
Règlement de la Société, dispositions addition- nelles et modifications adoptées dans l'assemblée générale du 25 mai 1831	603
Règlement spécial pour la sortie des livres de la bibliothèque	605





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHAUSEN.

[N^o 16.]

DEUXIÈME ÉDITION.

MÉMOIRE

Sur le calcul de l'effet transmis par les roues à aignets en-dessus et de côté, ou méthode simple et facile pour trouver, dans tous les cas de leur mouvement et selon leur disposition, la quantité d'action réellement fournie par les roues dans lesquelles l'eau agit par son poids seulement ou en même temps par son choc; déduite de recherches théoriques et expérimentales sur les roues hydrauliques.

Par B. FOURNEYRON, Ingén^r pour les mines, les usines, etc

Considérations préliminaires.

DEPUIS longs-temps on fait des roues à aignets; il n'est presque personne qui ne les connaisse, ou plutôt qui n'en ait vu, mais

ces roues n'en sont pas moins très-peu connues sous le rapport de leurs propriétés mécaniques.

La théorie qu'on en donne généralement est incomplète, insuffisante pour les besoins ordinaires de l'industrie, et par conséquent d'un très-faible secours pour le praticien.

On ne sait guères calculer l'effet que produisent *utilement* les roues de cette espèce, placées dans des circonstances données et construites de telle ou telle manière. Les résultats fournis par la théorie en usage s'appliquent presque indistinctement à tous les cas; et cette généralité, qui ne peut point exister réellement, fait que la plupart de ces résultats sont fautifs. A la vérité on peut, par des considérations particulières, par des calculs plus ou moins pénibles, les rectifier en quelques points; mais on n'obtient jamais exactement ce que l'on cherche. Et d'ailleurs les connaissances nécessaires pour opérer ces rectifications, manquent au plus grand nombre des praticiens, à ceux qui construisent le plus de roues, lesquels agissent toujours avec la même incertitude.

Si on en excepte quelques expériences faites en petit et trop peu connues, on n'a jugé de l'effet des roues à augets et autres que par analogie. On a conclu plus ou moins imparfaitement le travail d'une roue de celui obtenu d'une roue semblable ou même

différente, et l'on s'est presque toujours borné à cette espèce de calcul; mais comme jusqu'à ces derniers temps, où le frein modifié de M. DE PRONY, dont j'ai eu l'honneur de donner la description à la *Société Industrielle de Mulhouse*, a été employé pour mesurer la force des moteurs, on ne pouvait pas savoir exactement *quelle était la quantité de force motrice réellement nécessaire à la production d'un travail donné*; il s'ensuit que de semblables calculs ne présentaient point de sécurité.

Dans une pareille incertitude, comment pouvait-on déterminer avec la précision nécessaire, *le rapport entre la quantité de force motrice dépensée, et celle réellement utilisée*? Etait-il possible de vérifier *par l'expérience* les calculs opérés par une roue? Non, car aucun résultat n'en démontrait jamais l'exactitude ou la fausseté; et l'on croyait toujours avoir bien calculé, parce que rien ne prouvait qu'on l'eût fait inexactement, quoique l'inexactitude existât souvent.

Aujourd'hui il n'en est plus ainsi. On peut mesurer, à l'aide du frein, la force d'un moteur presque aussi facilement que l'on trouve le poids des corps. Cet avantage lève les difficultés qui existaient auparavant; et désormais il sera facile de s'assurer du *produit d'une roue, eu égard à la quantité d'eau*

dépensée en tombant d'une hauteur donnée.

De même on sera en état de vérifier, par l'expérience du frein, les calculs que l'on aura établis, et l'on pourra de cette manière constater si les règles suivies sont bonnes, où si elles doivent être abandonnées.

La conviction où je suis que l'on a maintenant tous les élémens nécessaires, pour ne plus procéder aveuglément, m'a donné l'idée de faire quelques recherches sur les roues hydrauliques. Je l'ai exécutée, en suivant une route différente de celle tracée jusqu'à ce jour. Les résultats que j'ai obtenus étant susceptibles de présenter quelque utilité, je m'empresse de soumettre à la *Société Industrielle de Mulhouse* ceux qui sont relatifs aux roues à augets, dans l'espoir de l'engager à les examiner, à les contrôler par l'expérience, enfin à juger si mes essais offrent réellement, dans la pratique, l'avantage que j'ai cru y remarquer moi-même.

Je m'abstiendrai, dans ce mémoire, de donner aucune démonstration des formules que j'ai établies d'une manière presque entièrement expérimentale; je me bornerai à rapporter ces formules, laissant à l'expérience le droit de prononcer sur leur mérite, et me réservant d'y revenir plus tard, si de nouveaux essais devaient y apporter quelques modifications.

§. 1.^{er} *Relation entre la force motrice dépensée et la quantité d'action réellement produite par une roue à augets tournant avec une vitesse donnée.*

1. Tous les auteurs qui ont écrit sur les roues à augets, s'accordent à dire que *plus ces roues tournent lentement, plus elles produisent d'effet avec une même dépense d'eau.*

Cela paraît assez évident: l'expérience l'a démontré; mais la loi que suit cette augmentation d'effet à mesure que la vitesse de la roue diminue, n'est, que je sache, relatée nulle part. Cependant il serait essentiel de la connaître. Il m'a semblé que cette loi pouvait facilement se déduire de celles des corps en mouvement; c'est là que je l'ai cherchée. Voici les résultats que j'ai obtenus, et que j'ai reconnus conformes à ceux tirés d'un certain nombre d'expériences.

2. Soient représentés par

P Le poids du volume d'eau dépensée pendant l'unité de temps [la seconde sexagésimale).

h La hauteur dont l'eau tombe, en agissant par son poids sur la roue. Cette hauteur est la distance *verticale* du point intermédiaire entre celui où l'eau commence à entrer dans les augets, et celui par

lequel ils n'en reçoivent plus, au point aussi intermédiaire entre la position des augets, au moment où ils commencent à se vider, et celle où ils arrivent quand ils ne contiennent plus d'eau.

V La vitesse *théorique* que prendrait la roue en tournant sans charge, et après que cette vitesse serait devenue uniforme, abstraction faite de toutes résistances généralement quelconques.

V La vitesse *réelle* de la roue tournant sans charge, eu égard à la résistance provenant du choc qui a lieu de la part des augets contre l'eau qui y entre, abstraction faite du frottement occasionné par les tourillons,

v La vitesse de la roue lorsqu'elle travaille, ou chargée.

Q La résistance qu'elle surmonte. Ce sera un poids qu'elle élèvera avec une vitesse égale à celle dont elle est animée; ou pour pouvoir comparer plus facilement la force motrice dépensée à l'effet utile de la roue, nous regarderons le poids *Q* comme celui qu'elle peut élever à la hauteur *h*, dont l'eau est descendue dans le même temps.

3. La quantité de force motrice dépensée pendant l'unité de temps sera, d'après les notions générales de mécanique, représentée

par *P h*

et l'effet produit le sera par *Q h*

C'est le rapport qui existe entre ces deux quantités qu'il s'agit de déterminer.

Pour y parvenir on a la proportion

$$P : Q :: V + v : V - v,$$

d'où l'on tire l'équation

$$Q = P \times \frac{V - v}{V + v}.$$

Multipliant les deux nombres par h , on a

$$Qh = Ph \times \frac{V - v}{V + v} \quad a)$$

Il en résulte cette règle générale : *La quantité d'action transmise par une roue, dans laquelle l'eau agit TOUTE et seulement par son poids, est égale à la force motrice dépensée, MULTIPLIÉE par la différence entre la vitesse théorique de la roue sans charge et la vitesse réelle de la roue chargée, le produit DIVISÉ par la somme de ces deux vitesses.*

§. 2. *Relation entre la vitesse théorique d'une roue sans charge et celle qu'elle prend, lorsqu'on lui oppose une résistance donnée.*

4. Si au lieu de connaître la *vitesse* d'une roue *quand elle travaillera*, l'effet à produire Qh était donné et qu'on voulut trouver cette vitesse, tout restant d'ailleurs le même que dans le paragraphe précédent, on tire-

rait de la première équation de ce paragraphe la valeur de v qui est

$$v = V \times \frac{P - Q}{P + Q} \quad (b)$$

d'où suit cette autre règle générale : *La vitesse avec laquelle tourne une roue ayant à vaincre une résistance donnée, est égale à la vitesse théorique de la roue sans charge, MULTIPLIÉE par la différence entre la force motrice dépensée et l'effet transmis, le produit DIVISÉ par la somme de ces deux quantités.*

5. Au moyen des formules ci-dessus, il est facile de déterminer la quantité d'action produite par une roue dépensant une certaine quantité d'eau, tombant d'une hauteur donnée, quand on connaît la vitesse avec laquelle elle tourne.

Soit, par exemple, une roue dont la vitesse *théorique*, quand elle se meut, sans charge est telle, qu'elle ferait 60 tours par minute. Supposons que, lorsqu'on travaille, elle n'en fasse plus que 12 dans le même temps, la quantité d'action fournie par cette roue sera

$$Qh = Ph \times \frac{60 - 12}{60 + 12} = Ph \times \frac{48}{72} = \frac{2}{3} Ph,$$

ce qui indique que l'effet produit n'est que les $\frac{2}{3}$ de l'effet théorique de la chute h , laquelle est toujours plus petite que la chute totale, que plus tard je représenterai par H .

6. A cause de h plus petit que H , il est clair que l'effet produit est moindre que les $\frac{2}{3}$ de toute la force motrice dont la chute d'eau est capable; mais comme il est toujours facile de connaître le rapport de h à H , on trouvera aisément celui de l'effet produit à la dépense réelle. Bornons-nous, pour le moment, à considérer h comme la hauteur de laquelle seulement l'eau est censée tomber efficacement.

7. En examinant attentivement la formule a), on reconnaît que, plus la roue tourne lentement, plus l'effet qu'elle produit est grand, et on arrive à ce résultat: que le *maximum* correspond à une vitesse zéro ou nulle, ce qui est d'accord avec toutes les théories connues.

Mais quand la vitesse est nulle, l'équilibre a lieu entre la puissance et la résistance, la roue ne tourne pas et ne produit par conséquent aucun effet dynamique. D'où il suit que, quelle que soit la disposition d'une roue à augets, on n'obtiendra jamais un effet égal à $P h$ ou à la dépense théorique, mais on approchera d'autant plus de ce *maximum* que la roue tournera plus lentement.

Voilà pourquoi il convient de donner à la circonférence des roues à augets le moins de vitesse qu'il est possible.

8 On recommande généralement de faire parcourir à cette circonférence *un mètre* par seconde, et l'on annonce qu'alors on obtiendra les $\frac{4}{5}$ de l'effet théorique de la chute h ou $\frac{4}{5} P h$.

Ce rapport $\frac{4}{5}$ ne dépend pas uniquement de la vitesse *un mètre* par seconde; car beaucoup de roues différentes remplissent cette condition, sans produire à beaucoup près les $\frac{4}{5}$ de l'effet théorique $P h$.

Il n'y a même qu'un cas où cela puisse avoir lieu, ainsi que l'on s'en convaincra par les formules précédentes, c'est quand on a

$$v : V :: 1 - \frac{4}{5} : 1 + \frac{4}{5} \text{ ou } :: 1 : 9,$$

c'est-à-dire que, pour obtenir un effet égal à $\frac{4}{5} P h$ avec une roue dont la circonférence parcourrait *un mètre* par seconde, il faudrait que la vitesse théorique de la roue sans charge fût exactement de 9 mètres dans le même temps.

Il n'est donc pas exact de dire qu'il suffit de donner à la circonférence d'une roue la vitesse *un mètre* par seconde; pour utiliser, dans tous les cas, au moyen de cette roue les $\frac{4}{5}$ de la force motrice dépensée, puisque l'on vient de voir que ce résultat n'a lieu que dans un seul cas, celui de $V = 9^{\text{m}} \text{ par seconde}$.

Toutes les fois que v étant égal à 1^{m} , V sera plus petit que 9^{m} , l'effet produit sera

moindre que $\frac{4}{5} P h$. Au contraire, cet effet sera plus grand, lorsque v ne changeant pas, V excédera 9^{m} par seconde.

On n'a $V = 9^{\text{m}}$ que pour de grandes chutes (de 6^{m} environ), et rien ne peut motiver cette erreur généralement admise que, quand une roue tourne avec une vitesse de *un mètre* par seconde, on obtient le *maximum* d'effet possible ou les $\frac{4}{5}$ de celui dont une chute est susceptible théoriquement.

9. On conclura de ce qui précède que, pour parvenir à ce résultat, il faut que l'on ait $V = 9 v$, ou que la vitesse à donner à la roue soit le *neuvième* de celle que, sans charge, elle prendrait *théoriquement*.

10. En calculant l'effet produit par le *poids seul*, sur la roue employée par SMEATON dans ses nombreuses expériences, on trouvera que cet auteur, malgré toute la précision qu'il a mise dans ses opérations, n'a jamais obtenu les $\frac{4}{5}$ de $P h$. Cependant la vitesse dont sa roue était animée, n'a jamais été d'*un mètre* par seconde; elle n'a pas excédé $0^{\text{m}}, 83$, et elle a quelquefois diminué jusqu'à $0^{\text{m}}, 54$.

S'il était vrai que *un mètre* fût la vitesse qui convient aux roues à augets, pour en obtenir les $\frac{4}{5}$ de $P h$, celle de SMEATON tournant avec une vitesse beaucoup plus petite eût produit un effet plus grand que $\frac{4}{5} P h$.

puisque l'on sait d'une manière bien positive (n.º 7), que l'effet augmente à mesure que la vitesse de la roue diminue, quand la quantité d'eau dépensée est la même.

Or il n'en a pas été ainsi, et la roue en question, au lieu de rendre plus d'effet que l'exprime $\frac{4}{5} Ph$, n'a jamais atteint ce produit, si, faisant abstraction du choc de l'eau à son entrée dans les augets, on n'a égard qu'à son poids. Il y aurait donc contradiction manifeste avec les principes reçus, si l'erreur que j'ai signalée précédemment (n.º 8) n'existait pas.

Il n'y a plus de contradiction, quand on considère le rapport entre la vitesse théorique de la roue de SMEATON, tournant sans charge, et celle qu'elle avait réellement lorsqu'elle travaillait. Ce rapport était tel, que la dernière vitesse était plus grande que le *neuvième* de la première, l'effet produit devait être moindre (n.º 8) que $\frac{4}{5} Ph$, ainsi que les expériences dont il s'agit l'ont prouvé.

11. SMEATON, sans connaître la loi que suit l'augmentation ou la diminution d'effet d'une roue à augets quand sa vitesse change, avait été conduit par l'observation à ce résultat, constaté dans ses *Recherches expérimentales sur l'eau et le vent* : que les grandes roues peuvent, avant de perdre une portion de leur puissance, s'écarter davantage de la

règle, qui prescrit la vitesse de 3 pieds anglais (0^m, 91) par seconde, que les roues d'un petit diamètre.

Ce résultat est évident par la formule (a) (n.^o 3), laquelle est

$$Q h = P h \times \frac{V - v}{V + v};$$

car nous verrons bientôt que V , ou la vitesse théorique d'une roue sans charge, augmente en même temps que la chute et le diamètre de la roue, quand elle reçoit l'eau à son sommet.

Or, plus V sera grand ou plus la roue sera haute, plus v pourra s'écarter de la limite assignée, un mètre par seconde; et si l'on suppose que la vitesse V devienne $2 V$, en raison de la hauteur de la chute et du diamètre de la roue, on voit par la formule ci-dessus que v pourra être $2 v = 2^{\text{m}}$ par seconde. Si V devient égal à $3 V$, la vitesse v pourra être de 3^{m} par seconde, ainsi de

suite, et le rapport $\frac{V - v}{V + v}$ ne changera pas;

c'est-à-dire que, si l'effet obtenu dans le premier cas était $\frac{4}{5} P h$, il sera encore $\frac{4}{5} P h$ dans les autres, ce qui s'accorde bien avec l'observation de SMEATON.

Cet auteur conclut de ses expériences que le rapport moyen de la dépense à l'effet

est 3 : 2. Mais ce qui vient d'être dit prouve assez que ce rapport ne peut être général, à moins que, dans toute les roues, les vitesses V et v conservent entr'elles le même rapport, ce qui ne doit pas être. Donc, celui de l'effet *théorique* à l'effet *utile* change avec les chutes et la disposition des roues; et si l'on suppose constante la vitesse v de toutes les roues à charge, l'effet utile sera plus grand à mesure que la chute augmentera, parce que la vitesse V que prendrait théoriquement la roue tournant sans charge croît avec la hauteur de la chute.

Il s'ensuit donc que *la portion* de force motrice, utilisée par une roue placée sous une grande chute, est plus grande que celle obtenue d'une roue travaillant sous une plus petite chute.

§. 3. *Vitesse théorique d'une roue à auge, tournant sans charge.*

12. On a vu par les formules précédentes et les règles qu'on en déduit, que la vitesse théorique d'une roue tournant sans charge, c'est-à-dire sans résistance aucune, doit être connue. Cette vitesse représentée par V et définie (n.° 2), nous avons à en calculer la valeur.

D'abord, soit u la vitesse de l'eau à sa rencontre avec les augets, laquelle doit toujours être mesurée suivant le mouvement de la roue; celle-ci n'ayant aucune résistance à vaincre, prendra cette vitesse u de l'eau qui la choque, de même qu'une roue à ailettes se meut avec la vitesse du courant, dans laquelle elle est plongée quand on suppose nulles toutes les résistances opposées par l'air, le frottement, etc.

De plus, l'eau une fois dans les augets, est soumise à l'action de la pesanteur, et acquiert une nouvelle vitesse due à la hauteur que nous avons représentée par h (n.^o 2), laquelle vitesse s'ajoute à celle initiale u de l'eau à son entrée dans les augets.

On sait que la vitesse acquise par l'eau, en tombant de la hauteur h , est théoriquement égale à $\sqrt{2gh}$.

g représente la force accélératrice de la pesanteur mesurée par la vitesse totale qu'elle imprimerait à un point matériel, en agissant sur lui pendant l'unité de temps. Cette vitesse est égale à 9^m, 80 ou à 30, 19 pieds par seconde; ainsi on a

$$g \text{ en mètres} = 9,80$$

$$g \text{ en pieds} = 30,19$$

13. L'expérience apprend que l'eau n'acquiert pas tout-à-fait, en tombant, la vitesse $\sqrt{2gh}$ donnée par la théorie, mais que le

résultat du calcul de cette vitesse, pour le cas des roues ordinaires, doit être multiplié par un coefficient constant que j'ai trouvé égal à 0,83.

La vitesse acquise par l'eau, en tombant de la hauteur h , serait donc $0,83 \sqrt{2gh}$; et comme cette eau avait déjà une vitesse initiale u , la vitesse totale qu'elle aurait au bas de la roue, ou plutôt de la hauteur h , serait $u + 0,83 \sqrt{2gh}$.

Telle serait la vitesse théorique d'une roue tournant sans charge, si les circonstances suivantes ne la modifiaient pas.

14. Lorsque l'eau entre dans la roue, elle n'a que la vitesse u ; mais une fois qu'elle y est introduite, la pesanteur exerce sur elle une nouvelle action, qu'elle continue jusqu'au moment où ce fluide sort des augets.

Si chaque molécule d'eau était libre, à mesure qu'elle descend elle acquerrait une vitesse de plus en plus grande, en vertu de laquelle elle se séparerait des molécules supérieures et s'en éloignerait d'autant plus qu'elle approcherait davantage du bas de la chute; mais il n'en est pas ainsi. Toute l'eau est réunie dans divers augets, qui ne peuvent se mouvoir ni plus vite ni plus lentement l'un que l'autre.

Il faut donc que les molécules d'eau, sur lesquelles la pesanteur agit depuis plus long-

temps entraînent avec elles, par la liaison du système, les molécules sur lesquelles l'action de la pesanteur a commencé depuis un instant plus court; de manière que toutes se meuvent *circulairement* avec la même vitesse (*). Il en résulte nécessairement une *vitesse moyenne*, toujours plus grande que la vitesse initiale u , et plus petite que celle $u + 0.83 \sqrt{2gh}$ que l'eau aurait acquise au bas de la chute, si elle eût cédé librement à l'action de la pesanteur.

15. C'est la *vitesse moyenne* dont il s'agit que j'appelle *vitesse théorique de la roue sans charge*, et que j'ai représentée par V (n.° 2).

Cette vitesse n'est pas susceptible de se réaliser dans la pratique, parce qu'étant toujours plus grande que u , il s'ensuit que les augets exercent contre l'eau un choc qui, augmentant instantanément la vitesse u aux dépens de celle V , oppose au mouvement de la roue une résistance qui réduit sa vitesse théorique sans charge à celle V' (n.° 2) qu'elle peut réellement prendre et conserver, et que, pour cette raison, je nomme *vitesse réelle* ou effective de la roue sans charge.

(*) On suppose que toutes les molécules sont situées sur la circonférence moyenne, décrite par le centre de gravité de l'eau contenue dans les augets.

Pour déterminer V par l'expérience, il fallait déduire sa valeur de celle de V' ; c'est ce que j'ai tâché de faire, au moyen de quelques considérations qui ne peuvent trouver place dans ce mémoire. Il me suffit d'indiquer le résultat, presque entièrement empirique, que j'ai obtenu, et d'où j'ai tiré la formule

$$V = u + 0,83 \sqrt{\frac{2gh^2}{L}} \quad (c)$$

dans laquelle L exprime la longueur de l'arc chargé d'eau ou de l'arc de la roue correspondant à la hauteur h .

De la formule (c) on tire cette règle:
La vitesse théorique d'une roue à augets, tournant sans charge, est égale à la vitesse de l'eau à son entrée dans les augets (mesurée dans le sens du mouvement de la roue); augmentée des $\frac{83}{100}$ de la racine carrée du double de la gravité, multiplié par le carré de la hauteur de l'arc chargé d'eau, divisé par la longueur du même arc.

§. 4. *Vitesse réelle ou effective V que prennent les roues à augets, lorsqu'elles tournent sans charge.*

15. On vient de voir pourquoi cette vitesse, que l'expérience peut faire connaître,

diffère essentiellement de la vitesse théorique représentée par V . Il ne faudra donc pas confondre V avec V' ; ces deux quantités entrent dans presque tous les calculs relatifs à la détermination de l'effet utile réellement obtenu d'une roue.

SMEATON a fait quelques réflexions sur la plus grande vitesse possible d'une roue à augets; mais il conclut que l'on ne saurait déterminer généralement la limite que doit atteindre cette vitesse, ce qui, dit-il, est de la moindre importance, dans la pratique, puisqu'alors la roue serait incapable de produire aucun effet mécanique.

Pour nous, au contraire, cet objet a de l'importance, car il sera un des élémens de nos calculs. J'ai donc dû m'attacher à trouver un moyen pour évaluer la vitesse V' , que prend réellement une roue à augets tournant sans charge.

Voici la formule à laquelle je suis parvenu :

$$V' = \frac{(u + L) V}{V + L}; \quad (d)$$

u , L et V y représentent les mêmes choses que précédemment.

De la formule (d) on tire cette règle : *La vitesse que prend réellement une roue à augets tournant sans charge (abstraction faite du frottement), est égale à la vitesse de l'eau*

à son entrée dans les augets (mesurée comme il est dit plus haut, n° 12) plus la longueur de l'arc chargé d'eau; la somme de ces deux quantités multipliée par la vitesse théorique de la roue sans charge, et le produit divisé par cette même vitesse, augmentée de l'arc chargé d'eau.

17. On objectera peut-être à ces deux dernières règles que les vitesses théorique et réelle d'une roue tournant sans charge, dépendent de différentes circonstances qui n'entrent pour rien dans mes formules. Ainsi l'on dirait que, pour calculer V et V' , il est essentiel d'avoir égard au volume d'eau dépensé, au moment d'inertie de la roue et de l'eau qu'elle contient, etc.; enfin qu'il faut calculer, d'après les formules connues, la *vitesse angulaire* que prendra la roue, soumise à l'influence de ces diverses circonstances.

La théorie semble en imposer l'obligation, et je croyais d'abord avoir besoin de faire entrer dans le calcul toutes ces données, ce qui eut singulièrement compliqué la question et enlevé à mes règles leur généralité, et surtout la simplicité à laquelle je tâchais de les ramener, pour qu'elles fussent utiles à la plupart des praticiens.

L'expérience a heureusement levé la difficulté. En effet, j'ai remarqué qu'une roue

bien faite et surtout bien équilibrée, quoique d'un grand diamètre et très-pesante, prenait la même vitesse en tournant sans charge, soit qu'elle reçut beaucoup d'eau, soit qu'elle en reçut peu, pourvu néanmoins que cette quantité ne fut pas trop petite, que lorsque l'eau jetée sur la roue était en quantité trois, quatre et même douze fois moindre que celle ordinairement dépensée quand la roue travaille, celle-ci prenait sans charge toute la vitesse dont elle était susceptible; une fois parvenue à ce terme, on avait beau augmenter la quantité d'eau, la roue ne tournait pas plus vite; ce qui prouve assez que l'on peut se dispenser de prendre en considération, dans les formules (c) et (d), le volume d'eau dépensé, puisque la roue prend la même vitesse, soit qu'elle reçoive un ou deux ou trois, etc., ou même douze et plus d'eau, et *cette vitesse* est précisément égale à celle que donne, pour tous ces cas, la formule (d) ci-dessus (n.° 16.)

Il est bon de faire observer, en passant, que la vitesse V' , ainsi calculée, est celle que conserve la roue, quand, après un temps très-court, son mouvement est parvenu à l'uniformité, abstraction faite toutefois du frottement des tourillons. On suppose seulement que le volume d'eau soit

assez considérable, pour imprimer à la roue toute la vitesse dont elle est susceptible, d'après ce qui vient d'être expliqué.

18. Si toutes les roues à augets recevaient l'eau sans choc, ce fluide agirait sur elles uniquement par son poids, et les formules (a) (b) et (c) suffiraient pour calculer, dans tous les cas, l'effet, la vitesse, etc., des roues effectuant ou devant effectuer un certain travail. La formule (d) serait inutile ou ne servirait qu'à contrôler celle (c), que l'on ne peut vérifier par des expériences directes.

Mais il n'en est pas ainsi. Dans presque toutes les roues, principalement dans celles dites *de côté* (en anglais *Breast Wheels*), l'eau exerce un choc plus ou moins grand contre les augets. Quelquefois même il arrive que ce sont ceux-ci qui choquent l'eau, ce qui occasionne une déperdition de force motrice, qu'il faut avoir soin d'éviter.

C'est à cause de ce choc exercé d'une part ou de l'autre, que les calculs de ces sortes de roues ont été jusqu'ici difficiles et, en général, peu exacts. On verra bientôt pourquoi j'ai établi la formule (d), et l'usage que j'en fais pour parvenir à la détermination de l'effet *dû* au choc de l'eau contre les augets ou *vice versa*.

§. 5. *Détermination de l'effet produit par le choc de l'eau contre les augets d'une roue ou vice versâ.*

19. Tous ceux qui se sont occupés d'Hydrodynamique, n'ignorent pas les difficultés que présente la loi de la percussion des fluides. On sait que la théorie n'offre encore rien de satisfaisant, et que, pour les chocs *obliques* surtout, elle ne concorde pas avec l'expérience.

Pour parvenir à la solution directe du problème énoncé ci-dessus, il fallait, ou se servir de la théorie actuelle qui n'eut donné que des résultats erronés, ou en établir une nouvelle conforme à l'expérience, tâche si difficile à remplir qu'elle a arrêté les plus grands géomètres.

Convaincu donc de l'inutilité des recherches que j'aurais pu entreprendre à ce sujet, je n'ai visé qu'au moyen d'obtenir indirectement la solution du cas particulier dont il s'agit ici. Voici, en abrégé, comment je m'y suis pris :

Quelle que soit *la loi inconnue de la percussion des fluides*, contre des surfaces obliques, il me paraît certain que l'angle d'*incidence* étant *le même*, il modifiera de la même manière l'intensité du choc direct correspondant, dans les divers cas où la

vitesse absolue de l'eau étant constante, celle de la surface choquée obliquement change; c'est-à-dire que l'influence de *l'angle d'incidence* sur l'intensité du choc est invariable pour un même angle, quelle que soit d'ailleurs *la vitesse relative* ou différence entre les vitesses absolues du fluide et de la surface choquée. Ainsi, je suppose que la vitesse absolue de l'eau soit 20, que celle de la surface choquée obliquement soit 15 (la vitesse relative sera 5), que de plus l'angle d'incidence soit tel que l'intensité du choc oblique soit les $\frac{3}{4}$ de celle du choc direct. Si l'angle d'incidence ne change pas, la vitesse relative peut varier indéfiniment, sans que le rapport $\frac{3}{4}$ du choc oblique au choc direct, dans les mêmes circonstances, éprouve le moindre changement.

Partant de cette vérité, on conclut que les vitesses absolue et relative étant les mêmes, dans les divers cas du choc oblique et du choc direct, les intensités des deux espèces de choc sont réciproquement proportionnelles.

Il suffit donc de connaître la loi, suivant laquelle l'effet du choc direct contre une surface en mouvement augmente ou diminue, quand la vitesse du fluide restant la même, celle de la surface choquée vient à changer, pour avoir celle que suit l'effet du

choc oblique, qui est le même. Et si l'on sait quel est, *dans un cas* donné, l'effet du choc oblique; une simple proportion fera trouver celui qui sera produit dans tout autre cas, si l'angle d'incidence n'a pas changé. C'est pour arriver à la connaissance de l'effet produit par le choc oblique, *dans un cas*, (n.° 18), que la formule (d) a été établie.

20. On a vu (n.° 15) que c'est le choc des augets contre l'eau qui fait, qu'au lieu de tourner sans charge avec la vitesse théorique V , la roue ne prend réellement que celle V' . La différence de V à V' est donc due à la résistance opposée par le choc. Cette résistance est la véritable quantité d'action transmise par la roue, lorsqu'elle tourne avec la vitesse V' .

Pour la calculer, on regardera V' comme la vitesse v de la roue chargée, et l'on se servira de la première règle (n.° 3) ou de la formule (a) qui l'a produite.

Dans cette formule, Qh exprimant l'effet transmis par la roue, représentera ici celui *du choc*, eu égard à la quantité d'eau dépensée dont le poids est P , tombant de la hauteur h , on aura donc

$$Qh = \text{effet du choc des augets contre l'eau} = Ph \times \frac{V - V'}{V + V'}$$

et $\frac{V - V'}{V + V'}$ sera le rapport de l'effet du choc

dans le cas donné à la force motrice dépensée. J'appellerai ce rapport : *effet comparatif du choc*, parce que, en effet, il servira (n.º 19 et 26) de terme de comparaison pour évaluer celui obtenu de la percussion dans tous les autres cas qu'offrira une même roue.

Le choc dû à $V > u$ est une résistance, parce que ce sont les augets qui, étant animés d'une vitesse plus grande que celle de l'eau, frappent ce fluide. Le contraire aurait lieu, c'est-à-dire que l'effet du choc s'ajouterait à la puissance de la machine, si l'eau avait une vitesse plus grande que celle des augets. Mais que le choc soit additif ou soustractif, son effet *positif* ou *négalif* est le même, soit que l'eau choque ou qu'elle soit choquée, pourvu que les vitesses, en vertu desquelles la percussion a lieu, ne changent pas.

21. Quant à la loi, suivant laquelle l'intensité du choc direct augmente ou diminue, il était indispensable d'y recourir. Fallait-il, à l'exemple de quelques auteurs, regarder la *percussion* de l'eau contre une surface en *mouvement* comme proportionnelle à la *vitesse simple* de ce fluide ou au *carré* de cette même vitesse, ainsi que le supposent d'autres

auteurs non moins recommandables? Telle était la question. Pour la résoudre, j'ai cru devoir n'adopter exclusivement ni l'une ni l'autre de ces opinions, mais consulter l'expérience, qui seule pouvait conduire à une solution exacte et générale.

Après avoir successivement examiné les théories des roues à palettes, et comparé les calculs exécutés d'après ces théories, aux indications de la pratique, j'ai remarqué entre les résultats respectifs des différences notables, que je me suis efforcé de faire disparaître dans la formule que j'ai adoptée, et que je ferai connaître après avoir rapporté celles de BOSSUET et de NAVIER, dont on se sert le plus généralement pour calculer l'effet produit par les roues à aubes.

22. Le premier regardant le choc comme proportionnel *au carré* de la vitesse de l'eau, trouve que l'effet d'une roue à aubes ou palettes est généralement représenté par l'équation

$$Qv = \frac{F \times A \times (V - v)^2 \times v}{B \times V^2}$$

dans laquelle Q représente l'effort exercé par l'eau contre la roue, v la vitesse de celle-ci, mesurée au centre d'impulsion, V celle de l'eau avant le choc, F le poids qui fait l'équilibre à l'impulsion perpendi-

culaire de l'eau contre une surface *B*, et *A* la surface choquée d'une aube.

Cette formule, traitée par la méthode des *manimis* et *minimis*, donne pour vitesse de la roue correspondante au *maximum* d'effet.

$$v = \frac{V}{3};$$

d'où l'on conclut, avec BOSSUT et tous ceux qui regardent le choc proportionnel au carré de la vitesse de l'eau, que *le plus grand effet* que puisse produire une roue à palettes a lieu lorsque la vitesse du centre d'impulsion des ailes est *le tiers* de celle de l'eau, résultat théorique, qui ne s'accorde pas avec les expériences de l'auteur, lesquelles ont donné un résultat parfaitement conforme à celui obtenu par SMEATON, et dont nous parlerons dans le numéro suivant.

23. M. NAVIER, au contraire, raisonnant comme le célèbre BORDA, dans l'hypothèse que le choc de l'eau est proportionnel à la simple vitesse du courant, trouve que l'expression de l'effet produit par une roue à palettes est en général

$$Qv = \frac{2}{3} m \times (V - v) \times v.$$

Dans cette équation *Q*, *v* et *V* représentent les mêmes choses que dans la précédente, et *m* exprime la masse d'eau dépensée, la-

quelle est égale *au poids total de cette eau divisée par la gravité* g (n.° 12).

Cette formule, traitée comme il a été dit (n.° 22), on en conclut que le *maximum* d'effet d'une roue à ailes, ne correspondrait pas (comme d'après BOSSUT) au cas où la vitesse du centre d'impulsion des ailes est le tiers de celle du courant, mais bien à celui où la vitesse de la roue est *moitié* de celle de l'eau avant le choc, résultat qui n'est pas plus conforme que le premier aux expériences de BOSSUT et de SMEATON.

En effet, ces deux auteurs se sont accordés à conclure des recherches expérimentales, qu'ils ont faites avec beaucoup de soin, l'un en France, l'autre en Angleterre, que la vitesse que l'on doit faire prendre à une roue à palettes, quand on veut obtenir le *maximum* d'effet, dont elle est susceptible, est à *très-peu près les deux cinquièmes* de celle du courant.

Il s'en suit donc que, soit que l'on considère le choc contre les ailes d'une roue *en mouvement* comme proportionnel au carré de la vitesse de l'eau, soit qu'on admette qu'il varie comme la simple vitesse de ce fluide, la théorie ne concorde pas mieux avec l'expérience.

24. En recherchant, par l'expérience, quelle pouvait être la cause des discordances entre

les résultats pratiques, et ceux fournis par les formules de BOSSUT et de M. NAVIER, j'ai bientôt reconnu qu'à la vérité la percussion de l'eau contre une surface *en repos*, est proportionnelle au *carré* de la vitesse du courant, puisque le poids faisant équilibre à l'impulsion perpendiculaire, est égal à celui d'un prisme d'eau, ayant pour base la surface choquée et pour hauteur 1,92 fois celle due à la vitesse *réelle* du fluide. Mais je me suis assuré aussi que, lorsque la surface choquée *se meut* avec une vitesse quelconque dans la direction du courant, le rapport entre la hauteur de la colonne faisant équilibre au choc, et celle qui est due à la vitesse relative $V - v$ n'est pas constamment, comme dans le cas de la surface en repos, 1,92; qu'il varie avec la vitesse relative, et qu'il devient plus grand à mesure que celle-ci diminue.

J'ai déterminé la loi qui suit ce rapport; et alors il m'a été facile d'établir, par ce moyen, une formule qui s'accorde avec la pratique. Je la donnerais ici, mais je crois préférable, pour l'objet dont il s'agit dans ce mémoire, d'en offrir une autre, un peu plus simple quant à la forme, quoique identique dans les résultats, à laquelle j'étais d'abord parvenu en suivant une voie différente. Voici cette formule :

$$Q v = 1,92 P z \times \frac{v (V - v)}{V (V + v)}$$

Elle exprime l'effet produit par toute roue à palettes, et Q , v , V y représentent les mêmes choses que précédemment (nos 22 et 23); de plus, P est le poids de la masse d'eau dépensée et z la hauteur due à la vitesse absolue V de l'eau.

Dans l'équation ci-dessus, $Q v$ devient un *maximum* quand $\frac{v (V - v)}{V + v}$ en est un. Or, on trouve par la méthode des *maximis*, que $\frac{v (V - v)}{V + v}$ est un *maximum* lorsque l'on a

$$(V - v)^2 = 2 v^2$$

Donc, une roue à palettes doit produire le plus grand effet dont elle est susceptible, lorsque le *carré* de la vitesse relative (ou carré de la différence entre les vitesses absolues de l'eau et de la roue) est *double* du *carré* de la vitesse du centre d'impulsion des ailes, ce qui revient à cet énoncé: *Le maximum d'effet a lieu, quand la vitesse relative est à celle de la roue, comme la diagonale est au côté du carré, ou comme $\sqrt{2}$: 1, ou enfin comme 1,414 : 1.*

D'après cela, la vitesse du centre d'impulsion étant 1, la vitesse relative est 1,414, et celle de l'eau = $1 + 1,414 = 2,414$, le rapport entre la première et la dernière de ces vitesses sera $\frac{1}{2,414} = \frac{414}{1000}$. Donc la vi-

tesse de la roue correspondante au plus grand effet possible, est les $\frac{4.14}{1000}$ ou à *très-peu près* les $\frac{2}{3}$ de celle du courant, résultat identiquement le même que celui des expériences de BOSSUT et de SMEATON (n.° 23). D'où je conclus que la formule que je viens de donner est conforme à l'expérience, ainsi qu'on pourra d'ailleurs s'en assurer, en comparant aux résultats pratiques ceux qu'elle fournit.

Je ne m'étendrai pas davantage sur cet objet, dont je n'ai parlé ici que pour arriver au moyen de calculer le rapport dans lequel l'effet du choc direct augmente ou diminue.

25. La masse d'eau qui choque étant la même, ainsi que la hauteur z due à la vitesse V , la formule du n.° 24 montre que le rapport dont il s'agit, s'établit par la comparaison du produit que l'on peut former avec l'expression.

$$\frac{v \times (V - v)}{V \times (V + v)}$$

en donnant successivement à V des valeurs différentes. Mais quand la hauteur z change, le poids de l'eau dépensée restant le même, le rapport ci-dessus se calculera par la comparaison des produits formés en faisant varier V et v dans l'expression

$$z \times \frac{v \times (V - v)}{V \times (V + v)}$$

C'est cette expression que j'adopterais, pour trouver le rapport entre les effets de divers chocs de l'eau, parce que si la masse de celle-ci diminue ou augmente, l'effet du choc est plus petit ou plus grand dans le même rapport. En sorte qu'en calculant l'effet de la percussion relativement à celui de la chute d'eau, comme j'ai fait (n.° 20) pour l'effet comparatif du choc, on n'aura pas besoin de s'occuper de la quantité d'eau agissante.

Supposons que dans un cas donné on ait :

$$z \times \frac{v \times (V - v)}{V \times (V + v)} = N;$$

que dans un autre cas z , v et V deviennent respectivement z' , v' et V' , et que l'on ait

$$z' \times \frac{v' \times (V' - v')}{V' \times (V' + v')} = N';$$

puisque (n.° 19), tout étant d'ailleurs de même, les chocs directs conservent un rapport constant avec les percussions obliques, si l'on connaît d'une manière quelconque la valeur du choc direct ou oblique dans le premier cas, et qu'on la représente par C , on trouvera (n.° 19) celle inconnue C' du choc analogue dans le second cas, au moyen de la proportion :

$$N : N' :: C : C' = \frac{N' C}{N}.$$

Les produits N et N' changeant comme les effets du choc, je les appellerai : *Nombres proportionnels à l'effet du choc*, ou plus simplement : *nombres proportionnels au choc*.

26. Lorsqu'il s'agira de calculer l'effet du choc de l'eau contre les augets d'une roue ou *vice versa*, ce dont nous nous occupons, on fera C égal à l'effet comparatif du choc (n.° 20), et N représentera le produit qui lui correspond, lequel peut être appelé *Nombre proportionnel à l'effet comparatif du choc* ou, pour abréger, *Nombre proportionnel au choc comparatif*, tandis que N' sera le *nombre proportionnel au choc inconnu*.

Pour trouver le produit N , on remarquera que, selon les notations des n.°s 2 et 12, la vitesse de la roue, dans le cas du choc comparatif, est V' , que celle de l'eau est u , par

conséquent l'équation $z \times \frac{v(V-u)}{V(V+u)} = N$

(n.° 25) devient

$$z \times \frac{V'(u-V')}{u(u+V')} = N.$$

Si l'on se rappelle ce qui a été dit (n.°s 14, 15 et 16), on reconnaîtra que la vitesse V' est toujours plus grande que u , et que, par suite, l'expression ci-dessus donne un résultat *négatif*, c'est-à-dire que le choc s'oppose au mouvement de la roue. Mais (n.° 20) si

la vitesse de l'eau devenait égale à V' , tandis que celle de la roue V deviendrait égale à u ; l'expression aurait une valeur égale et de signe contraire ou *positive*, ce qui signifie que l'effet du choc au lieu d'être une résistance, serait une puissance égale dont celle de la roue s'accroîtrait.

Ainsi, comme on a :

$$z \times \frac{V'(u - V')}{u(u + V')} = z \times \frac{V'(V' - u)}{u(V' + u)}$$

à la différence des signes près, nous prendrons

$$N = z \times \frac{V'(V' - u)}{u(V' + u)} \quad (e)$$

z sera, dans ce cas, la hauteur due à la vitesse V' (*); mais, pour parler plus gé-

~~néral, on dira que c'est la hauteur due à la~~

(*) On calculera la valeur de z par la formule $z = \frac{V'^2}{2g}$,

g étant la gravité (n° 12).

Cette formule théorique donne pour z une valeur trop petite, mais comme on calculera cette hauteur de la même manière dans tous les cas, les résultats seront tous trop petits dans le même rapport, ce qui dispense de les ramener à leur véritable valeur, en les divisant par une fraction qui, en général, est 0,69, quand l'orifice est disposé de manière à éviter la contraction de la veine fluide.

(c) [n.° 15] et (d) [n.° 16]; le calcul des vitesses V et V' repose lui-même sur la connaissance de u , de h et de L (n.° 2, 12 et 15), qui ne sont pas des données directes de la question, mais que l'on trouvera d'abord graphiquement. La détermination des quantités u , h et L n'ayant rien de particulier à la méthode que je propose, la description des opérations à faire pour y parvenir ne peut trouver place ici. Toutefois, pour faciliter autant que possible ces opérations, je les exécuterai avec des détails suffisants, dans l'application que je ferai des principes établis dans ce mémoire, à quelques cas particuliers choisis pour exemples.

Regardant donc V , V' et u comme des choses connues, et employant les mêmes notations que précédemment (n.° 2, 12 et 26), l'équation représentant la portion de l'effet théorique de la chute h , réellement utilisée par une roue à augets ou de côté, est

$$Qh = Ph \times \left[\frac{V-v}{V+v} \pm \left(\frac{(V-V') \times (\pm u \mp v) \times (V'+u) \times s'v}{(V+V') \times (u+v) \times [V'-u] \times s'V'} \right) \right]$$

Mais (n.° 2, 5 et 6) la hauteur totale de la chute est H ; l'effet théorique de la force motrice dépensée est donc PH au lieu de Ph , et comme il faut, dans l'équation ci-dessus, substituer PH à Ph , afin d'avoir le vrai rapport entre l'effet obtenu et la

dépense totale de force motrices; que $P H$ est plus grand que $P h$ dans le rapport de H à h , pour opérer la substitution proposée, et conserver l'égalité entre les deux membres de l'équation, nous aurons à multiplier par la fraction $\frac{h}{H}$ le deuxième terme du second membre.

De plus, le poids P s'entend de l'eau *utilement* dépensée, c'est-à-dire de celle seulement qui exerce sur la roue une certaine action. Or, dans les roues de côté (*Breast Wheels*) qui se meuvent dans un coursier calibré, une partie de l'eau est supportée par celui-ci, sans que son poids agisse sur la roue; il ne peut donc pas être compris dans la valeur de P . Cependant, dans la formule générale à établir, il convient que P soit le poids de la masse d'eau totale fournie par la vanne, puisque $P H$ représente l'effet théorique de la chute. Il est donc nécessaire de faire subir au second membre de l'équation ci-dessus une nouvelle réduction. Et si nous représentons par $\frac{b}{a}$ le rapport de la quantité d'eau employée utilement à celle qui sort par l'orifice d'écoulement, on devra encore multiplier par $\frac{a}{b}$ le

Deuxième terme du second membre de l'équation, qui deviendra :

$$Q = P H \times \left[\frac{h}{b H} \pm \frac{(V-v) \times (\pm u \mp v) \times (V-u) \times s \cdot v}{(V+v) \times (V+P) \times (u+v) \times (V+v) \times s \cdot P} \right] \quad (g)$$

On aurait pu faire disparaître H dans le second membre de cette équation; mais on l'a laissé subsister, parce que $P H$ étant l'effet théorique de la chute, le second terme exprime la *fraction* de cet effet que la roue utilise.

Le rapport $\frac{a}{b}$ se déterminera par une opération graphique, dans le cas des roues à coursier calibré; mais quand l'eau ne sera pas retenue par un coursier de cette nature, et qu'elle tombera à mesure que son niveau dépassera le bord des augets, $\frac{a}{b}$ sera égal à l'unité, et pourra, par conséquent, être négligé dans la formule générale (g), qui vient d'être établie pour servir à toutes les

(*) La partie de cette équation, à droite du double signe $\pm$, est l'effet du choc; elle s'ajoutera, c'est-à-dire qu'au lieu de $\pm$ on aura $+$ quand u sera plus grande que v ; au contraire cette partie sera retranchée de la première, et le signe $\pm$ remplacé par $-$, quand v est plus grand que u .

roues dans lesquelles l'eau agit par son poids.

Je ne tire pas de cette formule une dernière règle, parce que sa traduction en langage ordinaire serait un peu longue, et que d'ailleurs les règles particulières, déduites des formules données ci-devant, suffisent, en les rapprochant, à ceux qui n'auraient pas assez l'habitude des signes algébriques pour lire la dernière équation de ce numéro.

Tels sont les principes d'après lesquels on peut tenir compte des diverses circonstances dans lesquelles se trouvent placées les roues à augets en-dessus et de côté, et calculer assez exactement, d'une manière simple, l'effet utile transmis par ces roues.

Je passe maintenant à l'application de ces principes, à quelques exemples qui faciliteront l'intelligence de la méthode proposée, en même temps qu'ils offriront des modèles de calculs, d'après lesquels on se dirigera pour les autres.

APPLICATIONS.

Exemple 1^{re} (Planche 44).

Soit une roue à augets, fig. 1.^{re}, dans laquelle l'eau tombe par le dessus. Cette roue a de diamètre 5^m, 25.

Sa largeur dans œuvre est de 3^m, 00.

Elle est garnie d'augets dont la forme est indiquée figures 1 et 2, lesquelles sont au nombre de 56.

Leur profondeur, ou différence des rayons extérieur et intérieur de la roue; est de $0^m,25$.

Pour que la roue ait la vitesse convenable au travail qu'elle doit effectuer, elle doit faire par minute quatre tours.

La chute totale H ou différence de niveau des eaux supérieures, à la surface des eaux inférieures, est de $5^m,65$.

Le fond du réservoir, ou seuil de la vanne, est distant de la surface de l'eau de $0^m,32$.

La vanne est levée de $0^m,08$.

Le seuil de la vanne est placé à une distance verticale au dessus du sommet de la roue; de $0^m,8$.

On dépense par minute 27^{mt} cub. d'eau, ce qui fait par seconde 0^m cub. ; 45. qui pèsent en kilogrammes 450,00.

Il s'agit de trouver le rapport de l'effet utile de la force motrice dépensée, et la quantité d'action fournie par cette roue pendant l'unité de temps.

Commençons par représenter, au moyen d'un petit tracé, fig. 1, la disposition de la roue et du canal qui y conduit l'eau. Ce tracé achevé, on cherchera 1.^o quelle est la vitesse u (n.^o 12). Pour cela on remarquera que la vanne étant levée de $0^m,08$, le centre

de l'orifice est à 0^m,04 au-dessus du seuil de la vanne; et comme celui-ci est lui-même au-dessous de la surface de l'eau de 0^m,32, il s'ensuit que la pression moyenne ou charge d'eau au-dessous du centre de l'orifice est 0^m,28.

Calculant au moyen des formules connues (en multipliant le résultat par 0,83 (*), [n° 13]) la vitesse dont l'eau est animée en sortant du réservoir, on trouve cette vitesse égale à

$$0,83\sqrt{2g \times 0^m,28} = 0,83\sqrt{19m,6 \times 0^m,28} = 0^m,83\sqrt{5^m,49} = 1,94.$$

Ainsi l'eau sort du réservoir en parcourant 1^m,94 par seconde; puis, aussitôt qu'elle a dépassé l'extrémité du réservoir sur le fond duquel elle coule, elle tombe dans les augets; mais la vitesse dont elle est animée empêche que la chute ait lieu suivant une verticale, de même que la pesanteur oblige l'eau à suivre une direction différente de celle qu'elle avait en sortant par l'orifice de la vanne.

(*) Le coefficient 0,83 ne change pas, quand la charge d'eau ou pression, au-dessus du centre de l'orifice d'écoulement est plus grande que la hauteur de cet orifice; mais quand la pression sera égale à cette hauteur, on se servira du coefficient 0,82 au lieu de 0,83 quand elle n'en sera que les $\frac{2}{3}$, on prendra 0,81 — «

— — — — — $\frac{1}{3}$, — 0,78 — «

Ce dernier coefficient est applicable au cas où la hauteur de l'eau au-dessus du sommet de l'orifice est nulle.

On sait que dans sa chute, l'eau doit décrire une courbe appelée *parabole*, que nous allons tracer.

Tous les filets d'eau décrivent, en tombant, une courbe de cette nature, mais nous ne nous occuperons que de celle qui part du milieu ou centre de l'orifice de la vanne, laquelle est tangente en t au plan horizontal $b''b''$ mené par ce point.

La fig. 2, construite sur une échelle double de celle de la fig. 1, contient les lignes à tracer pour décrire la parabole dont il s'agit. Voici comment on opère: après avoir placé la roue et la vanne comme elles sont sur la fig. 1, on fait passer par l'extrémité du fond du réservoir la verticale fg sur laquelle on portera à partir du point t , milieu de l'orifice, une longueur tg égale à quatre fois la hauteur due à la vitesse réelle de l'eau en t (la ligne tg est ce que l'on nomme le *paramètre* de la parabole), cette hauteur serait égale à la pression $a''b'' = 0^m,28$ de l'eau au-dessus du centre de l'orifice si la vitesse réelle de celle-ci était égale à la vitesse théorique; mais comme elle n'en est, dans le cas dont il s'agit, que les 0,83, la hauteur due à la vitesse réelle de l'eau, n'est que les 0,69 de $a''b''$ ou les 0,69 de $0^m,28$. On aura donc $tg = 0,69 \times 0^m,28 \times 4 = 0^m,77$. Au point g distant de t de $0^m,77$, on élèvera une per-

tesse absolue de l'eau le long de la parabole 3^{me}, 91.

Mais ce n'est pas là la vitesse u que nous cherchons, parce que (N.^o 12) elle doit être mesurée suivant le mouvement de la roue, c'est-à-dire, que la direction de la vitesse de l'eau doit être prise parallèlement à celle de la vitesse de la roue. S'il en était autrement, les deux vitesses ne pourraient pas être comparées ensemble. Faisons donc, pour rendre facile cette comparaison, de leur donner une même direction, celle du mouvement de la roue, prise au point h , ou plutôt de les y ramener.

On sait qu'un corps, qui se meut suivant une courbe, a pour direction en un point quelconque, une tangente à la courbe au point que l'on considère. Ainsi la vitesse de la roue au point h sera dirigée, suivant la tangente ih à la circonférence uuu . Cette tangente n'étant autre chose qu'une perpendiculaire élevée à l'extrémité du rayon oh ne présente aucune difficulté.

La vitesse de l'eau a pour direction une tangente à la parabole au même point h que ci-dessus. Pour tracer cette tangente tirons hl perpendiculairement à la verticale fg , prenons th égal à tl ; par la nature de la parabole, le point k est sur la tangente cherchée; par les points h et k me-

nous la ligne indéfinie $h k$ K , elle représentera la direction sous laquelle l'eau entre dans les augets, laquelle est $K h$.

Décomposons maintenant la vitesse de l'eau que nous prendrons égale à $K h$, d'après l'échelle de la fig. 1, c'est à dire, que la ligne $K h$ représentant la vitesse absolue de l'eau au point h , sera égale à $3^{\text{m}}, 91$, décomposons, dis-je, cette vitesse en deux autres, l'une $i h$ qui soit sur la direction de celle de la roue, l'autre $K i$ perpendiculaire à cette direction. On démontre que ces deux vitesses $K i$ et $K h$ prises ensemble représentent en grandeur et en direction la vitesse unique $K h$. Or la première $K i$ perpendiculaire au mouvement de la roue est détruite, donc il ne reste que la vitesse h , laquelle est prise dans le sens du mouvement, ainsi que l'exige la solution de la question. Il est donc certain que la vitesse absolue de l'eau, suivant la parabole, est plus grande que celle u , que nous cherchons, dans le rapport de $K h$ à $i h$. Or $K h$ est égale à la vitesse absolue de l'eau $= 3^{\text{m}}, 91$. Donc en prenant sur l'échelle de la fig. 1 la longueur de $i h$, on trouve

$$u = 2^{\text{m}}, 97.$$

2. La vitesse u (N.° 12) étant connue, il

faut chercher quelle est la hauteur h (n.° 2). Cette opération consiste à déterminer la hauteur à laquelle l'action du poids de l'eau commence et celle où elle finit. Pour cela amenons un des augets dans la position où il est lorsqu'il reçoit le premier filet d'eau, comme on le voit ponctué en $c e d$, figure 1; puis, faisons le arriver au point où il est quand il a reçu le dernier filet qui puisse y entrer, comme en $c' e' d'$; divisons en deux parties égales, $c g$ et $g c'$, l'arc $c c'$ parcouru par le fond de l'auget dont il s'agit pendant le tems que dure l'admission de l'eau; enfin par le point de division g tirons le rayon $O E$; l'intersection de ce rayon avec la circonférence passant par le centre des augets, sera le point où l'eau est censée commencer à agir par son poids. Et si par ce point on mène le plan horizontal $C C$, ce plan passera par le sommet de la hauteur cherchée h .

Pour avoir le point inférieur de cette hauteur, faisons attention que tant que l'eau ne sort pas des augets elle prolonge son action sur la roue; mais au moment où elle commence à s'échapper cette action diminue successivement jusqu'à ce qu'enfin les augets se vident entièrement, point auquel elle est nulle.

Quoiqu'il soit très-facile de trouver la hauteur à laquelle l'eau commence à sortir

des augets, et le point où ceux-ci sont ordinairement vides, nous allons, pour ne rien laisser désirer, indiquer comment on doit procéder.

La dépense d'eau pendant une minute est 27 mètr. cube.

La roue dans le même temps fait 4 tours. Chaque auget passe donc 4 fois devant la vanne et comme la roue en porte 56, le nombre des augets qui reçoivent l'eau dépensée en une minute est donc $56 \times 4 = 224$.

Donc en divisant 27 mètr. cub. par 224 on trouvera ce que chaque auget reçoit d'eau; c'est 0^m 12 cub., 12.

La largeur de la roue est 3^m 00.

Divisant enfin 0^m 12 cub., 12 par 3^m, le résultat 0,04, exprime que la surface du profil de l'eau contenue dans les augets avant qu'ils se vident est 0^m car, 04.

Tant qu'une ligne horizontale passant par le bord des augets limitera au-dessous d'elle, et concurremment avec les côtés de ceux-ci, une surface plus grande que 0^m car, 04, l'eau ne sortira pas de la roue. Mais quand la surface désignée sera égale à 0^m car, 04 l'auget sera sur le point de commencer à se vider.

Ainsi on cherchera la position du bord p , correspondante à une surface $pqr s$, égale à 0^m car, 04, la ligne pq étant horizontale.

Deux ou trois essais l'auront bientôt fait connaître. Quant à la position de l'auget, au moment où il finit de se vider, elle correspond à celle qu'il prend lorsque le côté ps est horizontal.

Divisons en deux parties égales, la distance verticale comprise entre les deux positions du bord p , dont nous venons de parler, et menons par le point de division le plan horizontal DD , ce plan passera par le point auquel l'eau est censée avoir terminé son action, c'est-à-dire par l'extrémité inférieure de la hauteur h , laquelle est égale à CD , distance entre les deux plans CC et DD . En mesurant CD d'après l'échelle de la figure 1, on trouve

$$h = 4^{\text{m}},52.$$

3° Pour avoir toutes les données nécessaires à la solution de la question proposée, il ne nous manque plus que la longueur L (n.° 15) de l'arc parcouru par l'eau pour descendre de la hauteur h . Elle est facile à trouver d'après ce qui précède.

En effet, si l'on examine la figure 1, on voit que cet arc, correspondant à la hauteur h , est terminé à sa partie supérieure au point d'intersection 1 du plan CC ou du rayon OE , avec la circonférence uuu , passant par le centre des augets, et à sa

partie inférieure au point 2, intersection de la même circonférence avec le plan *DD*. Tirons donc le rayon *O 2*, l'arc compris entre ce rayon et celui *OE*, est l'arc dont il faut calculer la longueur *L*.

On trouve par le tracé que cet arc est de 133 degrés : le diamètre de la roue étant de 5^m, 25, et la profondeur des augets de 0^m, 25, celui de la circonférence passant par leur centre sera 5^m, 25 — 0^m, 25 = 5^m, et la circonférence elle-même est égale à 5^m × 3,14 (rapport de la circonférence au diamètre) ou à 15^m, 71.

La longueur d'un arc de 133° se trouve en multipliant 15^m, 71 par 133 et divisant le produit par 360, nombre de degrés de la circonférence entière; le résultat de cette opération sera la longueur cherchée, laquelle est :

$$L = 5^{\text{m}}, 80.$$

Les opérations graphiques se bornent à celles que nous venons d'effectuer, toutes les fois que la roue, dont on calcule l'effet utile, ne se meut pas dans un coursier calibré, c'est-à-dire quand le niveau de l'eau dans les augets dépassant le bord de ceux-ci, ce fluide tombe librement dans le canal de fuite, et non sur un coursier qui l'oblige à descendre circulairement jusqu'au bas de

la chute. Dans le cas d'un coursier semblable nous aurons, pour déterminer le

rapport $\frac{a}{b}$ qui, dans celui-ci, est l'unité

(n° 28), une opération de plus. Cette opération, nous l'exécuterons dans l'exemple suivant.

4° Maintenant que nous connaissons u , h et L , calculons la vitesse théorique V de la roue sans charge (n.° 2 et 15) au moyen de la formule (c) [n° 15]. On a, d'après cette formule et la règle qui en a été déduite,

$$V = 2\text{m},97 + 0,83 \sqrt{19\text{m},6 \times \frac{4\text{m},52 \times 4\text{m},52}{5\text{m},80}} = 9\text{m},86.$$

Ainsi la vitesse théorique de la roue sans charge est de 9^m, 86 par seconde.

5° La roue devant faire quatre tours par minute, et la circonférence sur laquelle on prend sa vitesse ayant 15^m, 71, chaque point de cette circonférence parcourra *quatre fois* 15^m, 71 ou 62^m, 84 dans une minute; la vitesse de la roue en une seconde, que nous représentons par v (n° 2), sera donc

$$v = \frac{62\text{m},84}{60} = 1\text{m},04.$$

6. Si cette vitesse v de la roue était égale à celle de l'eau u , celle-ci n'agirait

que par son poids, et la connaissance de V et de v suffirait pour calculer l'effet produit par cette roue. Mais u étant égal à 2^m, 97, plus grand par conséquent que v qui n'est égal qu'à 1^m, 04, on voit que l'eau agira d'abord par le choc qu'elle doit exercer contre les augets. Il convient donc de chercher, avant d'aller plus loin, quelle est la vitesse *réelle* V' que la roue prendrait en tournant sans charge, puisque c'est au moyen de cette vitesse que nous parviendrons à trouver ce que nous avons appelé (n.º 20) *l'effet comparatif du choc*, et, par suite, l'effet dû au choc de l'eau contre la roue, en vertu de la différence $u - v$.

Pour avoir V' , recourons à la formule (d) ou à la règle qui en résulte (nº 16); cette formule est

$$V' = \frac{(u + L) \times V}{V + L};$$

à la place de u , L et V , mettons successivement les valeurs 2^m, 97, 5^m, 86 et 9^m, 86 que nous avons déjà trouvées, il viendra

$$V' = \frac{(2^{\text{m}}, 97 + 5^{\text{m}}, 86) \times 9^{\text{m}}, 86}{9^{\text{m}}, 86 + 5^{\text{m}}, 86} = 5^{\text{m}}, 52$$

par seconde.

7.º L'effet comparatif du choc étant (nº 20)

$Ph \times \frac{V - V'}{V + V'}$, si on met à la place de V et V' les valeurs ci-dessus trouvées, on a

$$Ph \times \frac{9^{\text{mt}}, 86 - 5^{\text{mt}}, 52}{9^{\text{mt}}, 86 + 5^{\text{mt}}, 52} = Ph \times 0,28,$$

c'est-à-dire que l'effet du choc comparatif est égal aux $\frac{28}{100}$ de celui de l'eau tombant de la hauteur h . En représentant par C (comme au n° 25), l'effet du choc dont il s'agit, on aura

$$C = 0,28.$$

Le nombre proportionnel au choc comparatif C étant N (n° 26), on a (e)

$$N = z \times \frac{V'(V' - u)}{u(V' + u)}$$

Substituant et observant que z est la hauteur due à la vitesse V' , laquelle est $5^{\text{mt}}, 52$,

$$\text{on trouvera } z = \frac{5^{\text{mt}}, 52 \times 5^{\text{mt}}, 52}{19,6} = 1^{\text{mt}}, 55,$$

que nous mettrons à la place de z dans l'équation ci-dessus; il vient donc

$$N = 1^{\text{m}}, 55 \times \frac{5^{\text{mt}}, 52 \times (5^{\text{mt}}, 52 - 2^{\text{mt}}, 97)}{2^{\text{mt}}, 97 \times (5^{\text{mt}}, 52 + 2^{\text{mt}}, 97)} = 0,865$$

Si N représente le nombre proportionnel à l'effet produit par le choc de l'eau contre

les augets, quand la roue fait quatre tours par minute, lequel choc est celui que nous devons calculer, et que nous représentons par C' (n° 26); on a, d'après le même numéro, l'équation (f)

$$N' = z' \times \frac{v (\pm u \mp v)}{u (u + v)}$$

et comme la vitesse u de l'eau est plus grande que celle v de la roue, les doubles signes $\pm$ et $\mp$ disparaissent, et l'équation se change en celle-ci

$$N' = z' \times \frac{v (u - v)}{u (u + v)}$$

dans laquelle z' étant la hauteur due à la vitesse $u = 2,97$, qui est la plus grande, est

égal à $\frac{2^{mt},97 \times 2^{mt},97}{19^{mt},6} = 0^{mt},45$; on a donc

$$z' = 0^{mt},45.$$

Substituons aux lettres leurs valeurs, nous aurons

$$N' = 0^{mt},45 \times \frac{1^{mt},04 \times (2^{mt},97 - 1^{mt},04)}{2^{mt},97 \times (2^{mt},97 + 1^{mt},04)} = 0,04$$

8.° Maintenant nous pouvons calculer l'effet de la roue proposée. Commençons par celui dû au poids *seul* de l'eau. Sachant que la vitesse théorique de la roue sans

charge est $V = 9^{\text{m}},86$; celle v de la roue chargée = $1^{\text{m}},04$, et introduisant ces données dans la formule (a) [n.° 3] ou dans la règle qui en a été déduite, on a

$$\begin{aligned} \text{Effet dû au poids de l'eau} &= Ph \times \frac{9^{\text{m}},86 - 1^{\text{m}},04}{9,86 + 1,04} \\ &= Ph \times 0,81; \end{aligned}$$

d'où il suit que l'eau, par la seule action de son poids, produit un effet utile égal aux $\frac{81}{100}$ de la chute du poids P de l'eau d'une hauteur h .

Nous voici arrivés à la détermination de l'effet que l'eau, animée d'une vitesse plus grande que celle de la roue, produit par son choc contre les augets.

Cet effet s'ajoutant à celui dû au poids de l'eau que nous connaissons déjà, constitue une partie de la puissance de la machine. Pour savoir à quoi cette partie est égale, reportons-nous à la règle du numéro 27 ou plutôt au numéro 25. Posons la proportion

$$N : N' :: C : C' = \frac{N' C}{N} \text{ qui y est indi-}$$

diquée. Remarquons que C' est ici l'effet inconnu du choc que nous cherchons; enfin, à la place des lettres ci-dessus, écrivons dans le même ordre et de la même manière

la valeur correspondante à chacune; il vient la proportion

$$0,865 : 0,076 : : 0,28 : C' = \frac{0,076 \times 0,28}{0,865}$$

Effectuant les opérations indiquées, on a pour résultat

$$C' = 0,02;$$

c'est-à-dire que l'effet du choc de l'eau contre les augets est les $\frac{2}{100}$ de l'effet théorique Ph , soit donc $Ph \times 0,02$. Or, nous venons de voir que par son poids seul, l'eau transmet une quantité d'action égale à $Ph \times 0,81$; donc l'effet total de la roue proposée est $Ph \times 0,83$; ce qui signifie que cette roue est capable d'élever, à la hauteur h , un poids égal aux $\frac{83}{100}$ de celui de l'eau dépensée dans le même temps, ou un poids égal à celui de la quantité d'eau à une hauteur qui ne serait que les $\frac{83}{100}$ de celle de la chute h .

Mais on se rappelle que la chute totale est $H = 5^{\text{m}}, 65$ et non $h = 4^{\text{m}}, 52$. L'effet théorique de la chute totale est donc PH ; celui que la roue produit étant représenté par $Ph \times 0,83$, et Ph étant à PH comme $h : H$, ou comme le nombre $4,52$ est au nombre $5,65$, si l'on veut rapporter la quantité d'action fournie par la roue à la dépense théorique PH , il faudra multi-

plier le facteur 0,83 par le rapport $\frac{4}{5} - \frac{5}{65} = 0,80$; on trouvera 0,664.

Donc on a $PH \times 0,83 = PH \times 0,664$;

Donc, enfin, *l'effet transmis* par la roue est les $\frac{664}{1000}$ de la force motrice dépensée.

La valeur de cette force motrice, exprimée en nombre est le poids ($P = 450$ kil.) de l'eau qui sort par l'orifice de la vanne pendant une seconde, multiplié par la hauteur de la chute totale $H = 5^{\text{m}}, 65$; c'est donc $450 \text{ kg} \times 5^{\text{m}}, 65 = 2542 \frac{1}{2}$ kilogrammes tombant d'un mètre de hauteur en une seconde.

L'effet transmis par la roue proposée, étant les 0,664 de la dépense théorique, équivaut à

$$2542 \text{ kg} \frac{1}{2} \times 0,664 = 1688,22 \text{ kg à } 1^{\text{m}} \text{ par seconde.}$$

La quantité d'action fournie pendant une seconde est donc égale à celle qui serait nécessaire pour élever, dans le même temps, un poids de 1688,22 kilogrammes à la hauteur d'un mètre

Si l'on voulait savoir la force de la roue en chevaux, on diviserait 1688,22 par le nombre de kilogr. que l'on supposera pouvoir être élevés par un cheval à un mètre en une seconde, le quotient sera la force cherchée, exprimée *en chevaux*

Reprenons les données ci-dessus, joignons-y

les valeurs de u , h , V , V' , z et z' et effectuons les calculs comme ils sont indiqués par la formule (g) [n.° 28]; mais, pour abrégé, servons-nous des *logarithmes* à cinq décimales seulement. Nous vérifierons par là les calculs précédens.

On remarquera que le signe $\overline{}$, placé sur la caractéristique d'un logarithme, indique que cette caractéristique seule est négative, tandis que la partie des logarithmes à droite de la virgule est positive; ainsi, par exemple, $\overline{1}$ est la caractéristique du logarithme d'un nombre dont le premier chiffre représente des *dixièmes*, par conséquent d'une fraction; $\overline{2}$ est celle du logarithme d'une autre fraction dont le premier chiffre exprime des *centièmes*, et ainsi de suite. Si donc on cherche dans les tables de *Lalande* à côté de la caractéristique 3 les cinq décimales 86124 du logarithme $\overline{2},86124$, on trouvera le nombre correspondant 7265 dont le *premier* chiffre doit être au second rang après la virgule; on saura par conséquent que $\overline{2},86124$ est le logar. de la fraction 0,07265.

(Voyez le tableau ci-joint.)

Exemple 2. (Planche 45.)

Proposons-nous maintenant de calculer l'effet utile d'une chute d'eau dont la force motrice est transmise au moyen d'une roue dite *de côté* (*Breast Wheel*), dans laquelle l'eau entre au dessous du niveau du centre.

Soit, figure 3, cette roue dont le diamètre extérieur en mesures anciennes est de 18 pieds

La largeur dans œuvre, 12 pieds.

La profondeur des augets ou différence du rayon intérieur au rayon extérieur = 1 pied 7 pouces ou 1^{re}, 58.

Le niveau des eaux d'amont, près de la roue, est au-dessus de celui des eaux d'aval de 7 pieds.

La chute totale serait donc $H = 7$ pieds; mais l'eau étant amenée sur la roue par un canal qui n'est pas très-large, y prend une certaine vitesse, dont la hauteur due serait à ajouter à H . Cette hauteur étant peu considérable, nous la négligeons.

L'eau coule *sur* la vanne, que l'on a disposée de manière à éviter autant que possible la contraction de la veine fluide; aussi, quand la vanne est baissée de 1 pied, il passe par l'orifice en forme de déversoir un volume d'eau égal à 3239 pieds cubes.

Par minute ou par seconde environ 54^{pds cub.}

Pesant environ 1890 kilogrammes.

La roue porte un nombre d'augets ou palettes brisées = 40. Elle doit faire, pour le travail ordinaire, 7 tours par minute.

On désire connaître la *quantité d'action* réellement transmise par cette roue, et le *rapport* de l'effet pratique à la dépense théorique.

La plupart des calculs étant analogues à ceux de l'exemple précédent, je n'entre-rais dans des explications détaillées que pour ceux qui n'ont pas été effectués dans cet exemple, comme ils doivent l'être dans celui-ci.

Après avoir tracé, comme précédemment, une figure indiquant la disposition de la roue, du coursier, etc., nous procéderons dans le même ordre.

1.^o Détermination de la vitesse u (n° 12).
Remarquons, dans cet exemple, que l'écoulement a lieu en déversoir, et que par conséquent la *hauteur* de l'eau au-dessus du sommet de l'orifice est *nulle*; que l'eau est soutenue par la vanne jusque tout près de la roue. La charge *moyenne* ou pression au-dessus du centre de l'orifice est donc ord, 50; et la vitesse théorique devra être calculée d'après cette charge, mais à cause que l'orifice d'écoulement est à la superficie, cette vitesse, au lieu d'être multipliée par 0,83, comme dans le premier

exemple, le sera par 0,78 (voir la note de la page 43), pour avoir celle de l'eau.

Ainsi on aura pour l'expression de cette vitesse $0,78 \sqrt{2g \times 0,50}$, et en mettant à la place de g sa valeur en pieds (n.° 12)

$$0,78 \sqrt{60,38 \times 0,50} = 4^{\text{Pds}}, 28.$$

La vitesse de l'eau en amont de la vanne est assez grande pour porter à 5 pieds la vitesse dont il s'agit.

Pour tracer la parabole décrite par le filet *moyen*, nous devons chercher quelle est la hauteur due à la vitesse de 5 pieds par seconde; on sait (note du n.° 26) que cette hauteur est égale à

$$\frac{5 \times 5}{60,38} = 0^{\text{Pds}}, 41.$$

Multiplions 0,41 par 4, nous aurons 1rd,64 pour le paramètre de la parabole à tracer.

Par le point le *plus haut* de la vanne, dont le dessus est disposé suivant une courbe, menons la verticale fg ; par le point t , placé au centre de l'orifice, tirons l'horizontale $b''b''$ et portons de t en g la longueur du paramètre égale à 1rd,64. D'après t g et $b''b''$, traçons, comme dans le premier exemple, la parabole $t c'' c'' c''$, cette courbe est à très-peu près celle décrite par le filet d'eau

moyen, le seul que nous considérons ici.

Ce filet *touche* d'abord les augets à leur extrémité extérieure p , ce qui a lieu au moment où le bord p de chacun arrive à l'intersection de la parabole avec la circonférence extérieure de la roue; puis; il les suit jusqu'à ce que l'auget suivant intercepte ce filet qui, alors, cesse d'atteindre le premier, après l'avoir touché au point q , comme on le voit sur deux augets figurés par des lignes demi-ponctuées.

L'impulsion, s'il en est une de produite, s'étendant du point p au point q , son centre se trouvera au point intermédiaire u également éloigné de p et de q . Par ce point, et de l'axe de la roue comme centre, décrivons un arc de cercle $u u u \dots$ il coupera la parabole $t c'' c'' c'' \dots$ au point h où l'impulsion est censée avoir lieu; par ce point menons l'ordonnée horizontale $h l$, et mesurons l'abscisse tl , qui indique la hauteur dont l'eau est descendue depuis sa sortie par la vanne jusqu'à ce qu'elle choque les augets ou soit choquée par eux. On trouve cette abscisse = $0^{\text{pd}}, 29$. La vitesse acquise par l'eau est donc

$$0, 83 \sqrt{60,38 \times 0,29} = 3^{\text{pd}}, 47;$$

celle qu'elle avait à sa sortie du réservoir était de $5^{\text{pd}};$ donc la vitesse absolue de l'eau au

point h et suivant une direction Kh tangente à la parabole est $5^{\text{pds}} + 3^{\text{pds}}, 47 = 8^{\text{pds}}, 47$.

Prenant Kh égale à $8^{\text{pds}}, 47$, abaissant Ki perpendiculaire sur la tangente hi à la circonférence $uuu\dots$ et mesurant hi d'après l'échelle de la figure, on trouvera $hi = 7^{\text{pds}}, 13$, c'est la vitesse u de l'eau mesurée dans le sens du mouvement de la roue ; on a donc

$$u = 7^{\text{pds}}, 13.$$

2.° La hauteur h de laquelle l'eau tombe utilement se détermine ainsi qu'il suit :

On amènera un auget dans la position qui lui convient pour recevoir le filet supérieur de la nappe d'eau, c'est-à-dire le bord p à la hauteur $b\ b$; puis on le suivra jusqu'au moment où l'auget suivant interceptant le filet inférieur en P' , il n'en reçoive plus. On cherchera alors quelle est l'amplitude de cet auget, et la surface du profil $b' b' a a p$ occupé par l'eau, ainsi qu'on l'a fait dans le premier exemple, page 49 : on trouvera cette surface égale à

$$\frac{3239 \text{ pieds cubes}}{7 \text{ tours} \times 40 \text{ augets} \times 12 \text{ pieds}} = 0^{\text{pd car}}, 96;$$

traçant *horizontalement* la ligne indéfinie $b' b' b'$ de manière que la surface $b' b' a a p$ soit égale à $0^{\text{pd car}}, 96$, cette ligne sera le niveau de l'eau dans l'auget.

On observera que l'action du poids de l'eau contenue dans chacun est nulle au niveau bb , et qu'elle est complète en $b'b'$. Divisons donc en deux parties égales la distance verticale bb' comprise entre ces deux côtés, et menant le plan horizontal CC par le point de division également distant de b et de b' , ce plan fixera le sommet de la chute h .

Le point inférieur de cette hauteur correspond au milieu de l'épaisseur ee de la lame d'eau sur le fond du coursier. Traçons donc un plan horizontal DD , divisant en deux parties égales la hauteur ee ; la distance DC de ce plan à celui CC est la hauteur cherchée h ; mesurant cette hauteur sur l'échelle, on trouve

$$h = 5 \text{ pds, } 58.$$

3. Il reste à déterminer la longueur L de l'arc parcouru par l'eau pendant que la pesanteur agit sur elle et la fait tomber de la hauteur h .

Pour cela il faudrait décrire une circonférence telle qu'elle représentât la moyenne entre celles passant par le centre de gravité de l'eau contenue dans chaque auget, et on trouverait que son rayon est un peu plus petit que celui de la circonférence uuu , décrite par le centre d'impulsion de l'eau

sur les augets; mais la différence n'étant pas de $\frac{1}{50}$ et se trouvant d'ailleurs compensée par la réduction qu'il *faudrait* faire subir à u , que nous laissons sans changement, nous ne considérerons que la circonférence uu , ce qui nous donnera des résultats aussi exacts et faciles à obtenir.

Pour le point de rencontre 1 du plan CC avec la circonférence $uuu\dots$ tirons donc le rayon O_1 ; ce rayon fixe au point 1 la limite supérieure de l'arc parcouru par l'eau. Pour avoir son extrémité inférieure, il suffit d'abaisser de l'axe de la roue une verticale Oe , l'intersection de cette verticale avec la circonférence uu au point 2 est l'extrémité de l'arc cherché. Mesurant l'arc $1uu2$ compris entre les rayons O_1 et O_2 , on le trouve de $69\frac{1}{4}$ degrés.

Le rayon O_2 de la circonférence uu étant de $8^{pd},68$, on a pour la longueur de cet arc ($3,14$ représentant le rapport de la circonférence au diamètre).

$$L = \frac{3,14 \times 8^{pd},68 \times 69\frac{1}{4}}{180} = 10^{pd},48$$

4.° Au moyen des valeurs de u , de h et de L , calculons la vitesse théorique V (n°. 2 et 15) de la roue sans charge. La formule (c) donne

$$V = 7^{pd},13 + 0,83 \sqrt{60,38 \times \frac{5,58 \times 5,58}{10,48}} = 18^{pd},24.$$

5.° La roue devant faire 7 révolutions par minute, la vitesse *en une seconde* de chacun des points de la circonférence *uuu.* sera

$$V = \frac{3,14 \times 17^{\text{pds}}, 36 \times 7}{60''} = 6^{\text{pds}}, 36.$$

6.° La vitesse réelle V' (n.° 2 et 16) que prendrait la roue tournant sans charge, calculée d'après la formule (d), est

$$V' = \frac{(7,13 + 10,48) \times 18,24}{18,24 + 10,48} = 11^{\text{pds}}, 18.$$

7.° L'effet comparatif du choc (n.° 20) que nous représentons par C (n.° 25) est

$$C = Ph \times \frac{V - V'}{V + V'}$$

ou en substituant à V et V' les valeurs ci-dessus

$$C = Ph \times \frac{18,24 - 11,18}{18,24 + 11,18} = Ph \times 0,24.$$

En calculant d'abord la hauteur z due à la vitesse $V' = 11^{\text{ds}}, 18$, laquelle est

$$z = \frac{11,18 \times 11,18}{60,38} = 2^{\text{pds}}, 07$$

et introduisant sa valeur $2^{\text{pds}}, 07$ dans la formule (e) [n.° 26], le nombre proportion-

nel N correspondant au choc comparatif C est

$$N = 2^{\text{de}}, 07 \times \frac{11,18 \times (11,18 - 7,13)}{7,13 \times (11,18 + 7,13)} = 0,718.$$

Le nombre N' proportionnel à l'effet du choc de l'eau contre les augets pendant le travail ordinaire, c'est-à-dire quand la roue fait 7 tours par minute est, en calculant z' qui est

$$z' = \frac{7,13 \times 7,13}{60,38} = 0^{\text{de}}, 84$$

et introduisant sa valeur dans la formule (f) [n.º 26]

$$N' = 0^{\text{de}}, 84 \times \frac{6,36 \times (7,13 - 6,36)}{7,13 \times (7,13 + 6,36)} = 0,042.$$

8.º Cherchons maintenant quelle est la force de la roue proposée. L'effet dû au *poids seul* de l'eau est (n.º 3)

$$Qh = Ph \times \frac{V - v}{V + v}$$

ou en substituant

$$Qh = Ph \times \frac{18,24 - 6,36}{18,24 + 6,36} = 0,483 \times Ph,$$

celui C' qui est dû au choc se trouve (n.º 25) par la proportion $N : N' :: C : C'$ qui,

remplacée par celle des nombres correspondans, donne

$$0,718 \cdot 0,042 \cdot 0,24 \cdot C = \frac{0,042 \times 0,24}{0,718} = 0,014.$$

Ainsi l'effet dû au choc est $0,014 \times Ph$.

Ajoutant cet effet à celui $0,483 \times Ph$ qui est dû au poids, on a pour effet total

$$Qh = (0,483 + 0,014) \times Ph = 0,497 \times Ph.$$

La chute H étant de 7 pieds, tandis que h n'est que de 5^{rs}, 58, l'effet utile par rapport à la chute totale H sera

$$QH = 0,497 \times \frac{5,58}{7} \times PH = 0,39618 \times PH.$$

9.^o Dans les calculs qui ont fourni ce résultat, nous avons supposé que l'eau dépensée agissait *toute* et continuellement sur la roue, depuis son introduction dans les augets jusqu'à sa sortie. Mais il n'en est pas ainsi, et nous allons voir que la roue dont il s'agit est loin de produire un effet utile égal à 0,39618 de PH .

En effet, à l'inspection de la figure, on s'aperçoit qu'une partie de l'eau contenue dans les augets est supportée par le *coursier*. La partie agissant sur la roue est limitée par un plan vertical passant par le bord extérieur p de chaque auget et dont la trace est $p r$.

L'autre partie à gauche de $p r$, étant

entièrement portée par le coursier, son poids n'agit pas sur la roue et ne doit, par conséquent, pas entrer en ligne de compte : c'est autant de perdu pour l'effet utile.

Il faut donc évaluer la portion d'eau dont la roue est chargée à chaque instant, et la diviser par la quantité de celle qui se trouve

entre les augets, pour avoir le rapport $\frac{a}{b}$

(n.º 28) de l'eau utilisée à celle qui est réellement dépensée.

Or, les prismes d'eau dont on voit les profils sur la figure ayant même hauteur, sont entr'eux comme la surface de ces profils qui leur servent de base. Donc, en calculant tous les profils à droite des lignes verticales pr , $pr \dots$ et divisant leur somme par autant de fois 0,96 de pied carré qu'il y a d'augets remplis d'eau, on aura le rap-

port cherché $\frac{a}{b}$ (*)

En effectuant ce calcul, on trouve que 8 augets étant pleins et le 9.º n'ayant reçu que la moitié de l'eau qu'il doit contenir, la somme a des profils à droite des lignes

(*) Il faudrait répéter cette opération pour plusieurs positions des augets; mais dans la pratique il suffit de la faire pour une seule position.

$pr, pr \dots$ est égale à 4,27 pieds carrés, tandis que la surface b des profils de l'eau contenue dans $8 \frac{1}{2}$ augets est $0,96 \times 8 \frac{1}{2} = 8,16$ pieds carrés. Le quotient de $\frac{4,27}{8,16} =$

$0,5232 = \frac{a}{b}$ exprime que l'eau agissant sur

la roue n'est que les $\frac{5232}{10000}$ de celle qui est dépensée.

Donc l'effet utile de la roue, objet des calculs auxquels nous nous livrons, n'est pas les 0,39618 de Ph , mais bien et seulement les 0,5232 des 0,39618 de PH ou

$$0,20731 \times PH.$$

On dépense par seconde 1890 kilogrammes tombant de la chute totale $H = 7$ pieds. L'effet théorique PH est donc

$PH = 1890^{\text{kg}} \times 7^{\text{pds}} = 13230$ kilogrammes tombant d'un pied par seconde.

Et puisque la roue transmet les 0,20731 de la force motrice dépensée, son effet est équivalent à

2742,75 kilogrammes élevés à un pied par seconde.

(Voyez la planche ci-jointe.)

D'après les calculs du dernier exemple, on trouve que la roue de côté, fig. 3, ne transmet pas une quantité d'action aussi grande que celle fournie par une roue à palettes disposée pour produire le *maximum*.

Si la circonférence de la roue de côté eût été garnie de palettes droites, dirigées au centre, au lieu d'augets, l'effet utile qu'on en obtiendrait serait encore plus petit. Mais si, au lieu de faire sept tours par minute, cette roue n'en faisait que 3 ou 4 au plus, les augets étant arrangés pour contenir toute l'eau dépensée, on obtiendrait des 0,25 aux 0,29 de l'effet théorique de la chute.

Si, comme il y a lieu de l'espérer, l'expérience confirme la méthode de calcul proposée dans ce mémoire, il suivrait de ce qui précède, que, *pour certaines localités*, on aurait adopté avec trop d'empressement l'emploi des roues de côté, puisqu'il arrive que quelquefois elles rendent une partie plus petite de la force qu'on leur confie que les roues à palettes qui, à côté de leurs nombreuses imperfections, jouissent sur elles de l'avantage de pouvoir prendre une vitesse plus grande.

Toutefois il est certain que les roues dites à palettes et de côté n'utilisent qu'une faible partie de la force motrice d'une chute d'eau. On doit donc faire des vœux pour que l'ap-

plication de roues plus parfaites soit plus générale et qu'elle fasse renoncer aux premières qui n'ont pour elles: *la roue à palettes*, que son ancienneté, et *la roue de côté*, le préjugé qui naît de son origine; du moins c'est ce qui paraît résulter des calculs précédens, sur lesquels l'expérience est appelée à prononcer.

RAPPORT

Fait par M. ALB. SCHLUMBERGER au nom du comité de mécanique, sur le Mémoire de M. Fourneyron.

MESSIEURS,

Vous avez envoyé à l'examen de votre comité de mécanique le Mémoire de M. Fourneyron, traitant des roues hydrauliques. L'étendue de ce mémoire et surtout les formules algébriques qui y sont contenues, n'ayant pas permis d'en donner lecture à la Société, nous croyons, pour en faciliter l'examen, devoir commencer par en faire connaître le but et les principaux objets qui y sont traités.

Ceux-ci sommairement indiqués, nous en entreprendrons l'examen; ensuite nous par-

lerons des expériences faites par le comité, pour constater jusqu'à quel point les résultats des formules s'accordent avec ceux obtenus par la pratique; enfin nous terminerons en présentant une méthode fondée sur la théorie des leviers, pour calculer l'effet utile de l'eau agissant par son poids sur une roue.

Nous voyons par le titre même du mémoire, que l'auteur s'est proposé de donner une méthode simple, facile et à la portée des praticiens, pour trouver l'*effet utile* d'une roue hydraulique dans laquelle l'eau agit par son poids seulement ou en même temps par son choc.

Les principaux élémens dont se sert M. Fourneyron pour déterminer la relation de cet effet avec l'effet théorique sont :

- 1.° *P*. Le poids du volume d'eau dépensé dans l'unité de temps.
- 2.° *H*. La hauteur de la chute totale de l'eau.
- 3.° *h*. La hauteur verticale de toute l'eau qui agit par son poids sur la roue.
- 4.° *V*. La vitesse que la roue prendrait en tournant sans charge, sans frottement et sans résistance quelconque, et qu'il nomme *vitesse théorique de la roue sans charge*.
- 5.° *v*. La vitesse de la roue lorsqu'elle travaille.
- 6.° *u*. La vitesse de l'eau à son entrée dans

les augets, mesurée dans le sens de la roue.

7.° V . La vitesse que la roue prendrait en tournant sans charge, mais ayant égard à la résistance provenant du choc et abstraction faite du frottement sur les tourillons, et qu'il nomme *vitesse réelle de la roue sans charge*.

8.° z . La hauteur due à la vitesse (V) réelle de la roue sans charge.

9.° z' . La hauteur due à la vitesse (u) de l'eau à son entrée dans les augets, mesurée dans le sens de la roue.

Tels sont les élémens qui, soumis à diverses fonctions, constituent la formule finale à laquelle parvient M. Fourneyron.

Cette formule elle-même se compose de deux termes bien distincts :

L'un où ne figurent que les cinq premiers élémens et qui donne l'effet dû au poids de l'eau.

L'autre où se trouvent les six derniers élémens, et qui présente l'effet dû au choc de l'eau.

Ce dernier terme est additif ou soustractif, suivant que la vitesse avec laquelle l'eau arrive sur les augets est plus ou moins grande que la vitesse de la roue elle-même.

D'après ce qui précède, on peut déjà se faire une idée des objets qu'il y avait à traiter.

P. Le poids total de la quantité d'eau,

H. La hauteur totale de la chute, et

v. La vitesse de la roue lorsqu'elle travaille, étant des données directes, l'auteur n'a pas eu à s'en occuper, si ce n'est d'en donner les valeurs.

Mais par contre *V* la vitesse théorique, et *V'* la vitesse réelle d'une roue sans charge, *v* la vitesse de l'eau à l'instant où elle commence son action sur les augets, et *h* la hauteur de l'eau qui agit seulement par son poids sur la roue, étant des valeurs qui ne peuvent se trouver qu'indirectement, M. Fourneyron ne les établit qu'après des considérations particulières :

1.^o Sur la loi de la percussion des fluides ;

2.^o Sur la vitesse réelle que l'eau acquiert en tombant d'une hauteur donnée, vitesse qui, selon lui, n'est que 0,83, ou environ, de celle que donne la théorie de la chute des corps ; enfin

3.^o C'est par des opérations graphiques très-bien expliquées qu'il détermine :

a la vitesse de l'eau mesurée dans le sens de la roue à l'instant où commence son action sur les augets, et

b la hauteur verticale de l'eau qui agit par son poids sur la roue.

Les vitesses théorique et réelle d'une roue sans charge, sont des élémens qui nous

paraissent tout-à-fait nouveaux, et qui, nous croyons, n'avaient pas encore été employés pour calculer l'effet utile d'une roue.

Nous aurons donc particulièrement à nous occuper de la méthode suivie pour établir la valeur de ces deux vitesses.

Dans les considérations préliminaires on voit que l'auteur s'appuie fortement sur l'avantage que doit présenter l'emploi du frein pour vérifier les calculs qu'on aura établis. Il annonce que c'est principalement cet avantage qui l'a déterminé à entreprendre ses recherches sur les roues hydrauliques, et en même temps il dit :

1° Que si on excepte quelques expériences faites en petit, on n'a pu juger jusqu'à présent que comparativement de l'effet utile d'une roue à une autre ;

2° Que cette méthode est inexacte et souvent incomplète, et

3° Que rien ne prouvant l'inexactitude des calculs, on croyait les avoir bien faits.

Sans rien vouloir ôter au mérite qu'a eu l'auteur de modifier le frein de M. de Prony, mérite que d'ailleurs la Société a très-bien su apprécier en lui décernant une médaille et en le nommant membre correspondant, nous devons cependant ajouter que l'emploi de ce frein n'est pas entièrement exempt d'inconvénients. Nous indiquerons

1. Le danger de casser des pièces au moteur ou la transmission de mouvement : 2° le chaumage des usines durant les expériences; 3° le déplacement de ceux qui doivent les diriger; 4° les frais d'établissement du frein; 5° le manque de place assez fréquent pour appliquer les mâchoires et donner le jeu nécessaire au levier.

Tous ces obstacles empêcheront souvent l'emploi du frein.

A l'appui du dernier inconvénient nous pouvons citer le cas qui s'est présenté il y a peu de temps, lorsque votre comité de mécanique devait mesurer l'ancienne roue de côté du Vieux-Thann qui est maintenant remplacée par une roue à augets. Une des causes qui ont empêché les expériences, était l'emplacement qui ne convenait nullement pour appliquer les mâchoires et pour donner le jeu nécessaire au levier.

On pourrait encore objecter que le frein donne toujours l'effet utile sans le frottement, tandis que la formule donne cet effet y compris le frottement, et que, par conséquent, on ne pourrait évaluer d'une manière précise l'exactitude des formules par le frein.

Néanmoins, malgré ces imperfections, nous croyons que c'est l'instrument qui jusqu'à présent est le plus convenable pour mesurer la puissance mécanique des grands moteurs.

Dès le premier paragraphe du mémoire nous trouvons l'équation

$$(a) \quad Q h = P h \times \frac{V - v}{V + v}$$

sur laquelle repose tout le principe de la nouvelle théorie.

Pour toute explication sur la manière d'établir cette formule, l'auteur se borne à annoncer que, pour y parvenir, on a la proportion

$$P : Q = V + v : V - v.$$

Il n'explique pas l'origine de la proportion dans laquelle on voit figurer V la vitesse théorique d'une roue sans charge, vitesse dont on ne saurait encore déterminer la valeur.

Pourquoi P le poids est-il à Q la résistance comme $V + v$ la somme de la vitesse théorique de la roue sans charge et de la vitesse réelle de la roue chargée est à $V - v$ la différence de ces deux vitesses.

Toute simple qu'est cette proportion puisque la formule (a) base de la nouvelle théorie en est déduite, il nous paraît qu'il ne fallait la donner qu'après des raisonnemens qui ne laissassent aucun doute sur son exactitude.

Si l'on tirait des conclusions analogues à celles que l'auteur fait valoir dans ses con-

sidérations préliminaires on pourrait dire : que puisque rien ne prouve l'exactitude de cette proportion, elle pourrait bien être inexacte.

Plus tard, lorsque nous avons parlé des expériences que le comité a entreprises, nous appliquerons les données des essais à la formule (a) pour voir si les résultats qu'elle donne dans ce cas sont conformes à ceux que nous avons obtenus par l'emploi du frein.

Dans le N.º 7 du 2.º paragraphe il est dit : qu'en examinant attentivement cette formule (a) on reconnaît que plus la roue tourne lentement, plus l'effet qu'elle produit est grand, et qu'on arrive à ce résultat que le maximum correspond à une vitesse *zéro*.

En effet, si

$$v = 0$$

on obtient

$$Q h = P h.$$

Ce qui, suivant l'auteur, s'accorde parfaitement avec les idées généralement reçues que plus les roues tournent lentement, plus elles produisent d'effet avec une même dépense d'eau.

Mais pourquoi alors, dans cette hypothèse, adopte-t-il pour la roue de côté de son exemple une vitesse de 6^{tes}, 36 par seconde? C'est sans doute parce que dans la pratique on donne ordinairement à-peu-près cette vitesse à ce

système, et dans ce cas nous sommes très portés à croire que le maximum de l'effet utile s'obtient par les roues de côté les plus généralement usitées, avec une vitesse qui ne doit pas être beaucoup au-dessous de 6 pieds par seconde.

S'il en est ainsi, les données de l'exemple contredisent les résultats de la formule, car en substituant la vitesse de 3 pieds par seconde à celle de 6^{pds},36 on a

$$\frac{18,24 - 3}{18,24 + 3} = 0,71$$

$$0,71 + 0,014 + \frac{5,58}{7} \times 0,5232 \doteq 0,306 PH$$

au lieu de 0,206 *P H* qu'on obtient avec 6^{pds},36.

Si une vitesse de 3 pieds donnait un meilleur résultat, pourquoi ne l'aurait-on pas adoptée généralement ?

Quoiqu'il en soit, il paraît que la circonférence des roues de côté peut parcourir environ 6 pieds par seconde, sans que l'effet utile qu'elles produisent s'éloigne beaucoup du maximum pratique.

Les essais du comité confirment cette opinion.

Ainsi que l'indique le tableau des expériences qu'on trouvera plus bas, nous avons

obtenu le maximum d'effet, lorsque la roue faisait 4,05 tours; alors un point de la circonférence du centre d'impulsion parcourait 1^m,85 par seconde. Lorsque la roue ne faisait que 3,25 tours, l'effet utile a diminué.

Une des causes qui paraît rendre nécessaire une plus grande vitesse pour les roues de côté que pour les roues à augets, est sans doute qu'avec un mouvement trop lent, il ne resterait point d'eau sur les palettes et qu'une grande partie aurait le tems de s'échapper le long du coursier.

M. Fourneyron annonce avoir cherché la loi que suit l'augmentation de l'effet à mesure que la vitesse diminue dans les corps en mouvement. Peut-être compare-t-il la roue tournant sans charge à un volant dont la résistance augmente en raison du carré de la vitesse.

Il nous semble que la nature des résistances devrait entrer en considération, et que le frottement n'est pas tout à fait à négliger.

Il est dit N.° 8 qu'on recommande généralement de faire parcourir à la circonférence d'une roue un mètre par seconde, et qu'alors on obtient les $\frac{4}{5}$ de l'effet dû à la chute h .

Nous ne connaissons pas d'auteur qui indique ce résultat. Presque tous les construc-

teurs de roues français et anglais, ont adopté jusqu'à présent les données de Smeaton, qui annonce qu'on peut obtenir 0,66 de l'effet théorique, et la pratique s'accorde assez bien avec cette indication.

Bossut, qui prétend aussi qu'on peut obtenir les $\frac{2}{3}$ de l'effet théorique, avait fait, comme Smeaton, des expériences positives qu'il serait difficile de réfuter autrement que par d'autres expériences, ou par des raisonnemens bien établis.

Smeaton, après avoir conseillé de donner une vitesse d'environ 3 pieds par seconde à la circonférence des roues à augets, cite des exemples où des roues s'écartant de ce principe, soit en plus soit en moins, donnaient encore de bons résultats. Si c'est une erreur de croire qu'il faut que la circonférence des roues à augets parcoure à peu près 3 pieds par seconde, pour qu'on obtienne le maximum de l'effet, c'est du moins une erreur qui s'accorde assez bien avec la pratique et avec les expériences de Bossut et de Smeaton.

La nature de l'opération ou du travail qui doit s'effectuer, est un des objets que nous croyons devoir être pris en considération lorsqu'on veut déterminer le minimum de vitesse à donner à une roue.

Si, parexemple, la résistance qu'occasionne

le travail est régulier, uniforme et continu, on pourra sans doute encore bien marcher avec une vitesse au dessous de trois pieds par seconde, mais si la résistance est variable, si elle agit par secousse, qu'elle soit tantôt grande, tantôt petite, il sera nécessaire de donner plus de trois pieds de vitesse à la circonférence de la roue.

Dans les Nos 8, 9, 10 et 11 il est expliqué d'une manière bien précise qu'il résulte de la formule (a) que l'on ne peut obtenir les $\frac{4}{9}$ de l'effet théorique d'une chute que lorsque

$$v : V = : 9.$$

C'est-à-dire que la vitesse de la roue lorsqu'elle travaille ne doit être que le 9.^e de celle que, sans charge, elle prendrait théoriquement pour qu'on obtienne les $\frac{4}{9}$ de l'effet théorique, et tant que ce rapport de 1 à 9 existera entre v et V , on aura toujours les $\frac{4}{9}$ de l'effet théorique. D'où il résulte que plus la vitesse théorique augmente, plus on peut aussi augmenter la vitesse de la roue chargée, sans que pour cela le rapport de l'effet utile à l'effet théorique change. L'auteur détermine les valeurs de V et V' , vitesse théorique et réelle d'une roue sans charge, par les formules (c) et (d) du 3^e et du 4^e paragraphe.

Des explications très-claires et très-satisfaisantes sur la manière dont l'eau se meut le

long de l'arc de la roue font voir que l'auteur entend indiquer par la vitesse théorique de la roue sans charge, une vitesse moyenne entre celle de l'eau à son arrivée sur la roue et celle qu'elle aurait acquise au bas de la chute si elle eut cédé librement à l'action de la pesanteur.

Cette vitesse, ainsi qu'il l'annonce lui-même, n'est pas susceptible de se réaliser dans la pratique; c'est du reste, nous le répétons, un élément qui nous semble avoir été négligé jusqu'ici, et qui joue pour ainsi dire le principal rôle dans la formule finale.

Sous le triple point de vue de la nouveauté, de l'importance et de l'impossibilité de déterminer directement par la pratique la valeur de V , nous croyons que la manière d'estimer cette vitesse devrait être bien développée, et fondée sur des raisonnemens qui ne laisseraient aucun doute.

Nous avons à regretter que l'auteur ne soit entré dans aucune explication sur ce sujet, il se borne à donner le résultat presque entièrement empirique qu'il dit avoir obtenu.

Il en est à peu près de même pour V' vitesse réelle d'une roue sans charge. Après avoir dit qu'il mettait de l'importance à en déterminer la valeur, il indique simplement la formule (d) à laquelle il est parvenu.

On pourrait faire la même remarque pour le coefficient constant 0,83 qui se trouve compris dans la formule (c) etc., dont il est question pour la première fois dans le N° 13.

L'eau étant soumise à la même loi que les corps graves, devrait acquérir une vitesse $= \sqrt{2hg}$, en tombant d'une hauteur h .

M. Fourneyron dit que, pour le cas des roues ordinaires, le résultat du calcul de cette vitesse doit être multiplié par un facteur constant qu'il a trouvé $= 0,83$. Quoiqu'il paraisse assez évident que la résistance de l'air doit influencer sur la vitesse que l'eau acquiert en tombant, et quoique plusieurs auteurs, entr'autres M. Christian, annoncent que la vitesse réelle reste un peu au-dessous de cette donnée par la théorie, nous eussions cependant désiré connaître comment on parvient à ce coefficient constant qui modifie tant l'effet de la chute.

Nous arrivons au dernier §., traitant de la détermination de l'effet produit par le choc.

Ici l'auteur établit avec de grands développemens la partie la plus difficile et la plus compliquée de la formule, mais aussi celle qui nous paraît avoir le moins d'importance, du moins dans le cas des roues en-dessus et de côté, et qui, suivant l'auteur lui-même, repose sur des lois dont les théories sont peu avancées.

En effet, l'on sait que la théorie n'offre encore rien de satisfaisant sur la loi de la percussion des fluides.

Nous disons que cette partie est la moins importante de la formule, parce que l'eau ne donnant jamais autant d'effet lorsqu'elle agit par le choc que lorsqu'elle agit par son poids, on cherchera toujours, dans le cas des roues en-dessus et de côté, à la faire arriver sur la roue avec une vitesse égale, ou à peu près, à celle avec laquelle se meut la circonférence de la roue lorsqu'elle travaille; c'est ce que tous les constructeurs tant soit peu éclairés savent fort bien, et alors le choc est nul ou presque nul.

Nous pouvons apporter en preuve les exemples donnés par l'auteur lui-même. Dans le premier, l'effet dû au choc n'est que $2\frac{0}{10}$; dans le second, pas même $1\frac{1}{4}\frac{0}{10}$; et dans la roue sur laquelle le comité a fait des essais, pas même un quart $\frac{0}{10}$ de l'effet théorique.

Ceci doit suffire pour montrer le peu d'importance de cette valeur pour les roues en-dessus et de côté bien construites.

Nous devons regretter que M. Fourneyron, avant d'établir les formules (a) (c) (d), ne soit pas entré dans des explications aussi développées que celles du §. 5.

Nous avons dit que la partie qui évalue l'effet du choc, est la plus difficile et la plus

compliquée de la formule. Effectivement, en la considérant, on la trouve tellement remplie de signes et de lettres, que nous ne pouvons croire qu'elle soit à la portée des constructeurs ordinaires. Il nous paraît qu'elle eût été d'une utilité plus réelle pour le praticien, qui en même temps n'est pas bon théoricien, d'indiquer comment il faut procéder pour construire une roue de telle manière que le choc soit le plus petit possible.

Quoiqu'il en soit, nous devons remarquer que ce dernier paragraphe contient plusieurs considérations qui nous semblent nouvelles et appuyées sur des argumens bien fondés. On ne peut, par exemple, s'empêcher d'admettre la différence que l'auteur signale dans le rapport des élémens qui servent à déterminer l'effet dû au choc, dans le cas d'une surface en repos et d'une surface en mouvement. Mais on aurait aimé connaître comment il a déterminé la loi que suit ce rapport, avec laquelle il établit la formule principale de cette partie, celle qui doit exprimer l'effet utile produit par toute roue à palette.

A la vérité, cette formule donne pour le maximum d'effet des résultats qui coïncident avec ceux des expériences de Bossut et de Smeaton ; mais cela n'est pas suffisant.

pour en prouver l'exactitude. Si on admet néanmoins la formule comme exacte, les conclusions que M. Fourneyron en a déduites auraient beaucoup de mérite par leur simplicité. Il s'en suivrait que le maximum de l'effet dû au choc aurait lieu quand la vitesse relative (différence entre la vitesse théorique de la roue sans charge et la vitesse qu'elle prend étant chargée) est à la vitesse de la roue comme la diagonale est au côté du carré ou comme

$$\sqrt{2} : 1.$$

En terminant le cinquième paragraphe, l'auteur fait subir une modification très-importante à la formule finale pour le cas des roues de côté, par l'introduction, dans le premier terme du rapport $\frac{a}{b}$ de la quantité d'eau employée utilement et de celle qui sort par l'orifice d'écoulement. Pour déterminer la valeur de ce rapport $\frac{a}{b}$, il donne, dans le second exemple d'application, une méthode graphique très-bien expliquée.

Cette méthode nous servira lorsque nous présenterons, ainsi que nous l'avons annoncé, une manière de calculer l'effet dû au poids de l'eau sur une roue basée sur la théorie des leviers.

Maintenant il ne nous reste plus qu'à nous occuper des applications, pour terminer l'examen du mémoire.

M. Fourneyron nous donne deux exemples dont chacun est calculé avec beaucoup de soins, d'abord avec des explications et ensuite par de simples opérations de calcul. Nous ne pouvons que louer la précision, la clarté et la régularité que l'auteur a mises dans les applications de la méthode qu'il propose. L'un des exemples est pris sur une roue à augets, l'autre sur une roue de côté.

La roue à augets produit pour effet utile 0,66 de l'effet théorique, la roue de côté seulement 0,20. On est étonné de ce dernier résultat, il est si petit qu'on ne conçoit pas comment il ne serait pas encore confirmé par la pratique, qui certainement sait bien déterminer l'effet utile à 20 ou 30 % près, et nous ne croyons pas qu'on admette ordinairement dans la pratique que des roues de côté bien construites doivent produire moins de 35 ou 40 %. En se rappelant la formule (a) dont il résulte que plus la roue tourne lentement plus elle produit d'effet; on serait tenté de croire, au premier abord, que la vitesse de 6^{pi}^d,36 par seconde, qui est adoptée par la roue de côté, contribue beaucoup à ce mauvais résultat.

Mais, ainsi que nous allons le voir, les essais entrepris par le comité, qui par hasard ont eu lieu sur une roue analogue en beaucoup de points à celle de l'exemple cité, ont donné le maximum d'effet avec une vitesse approchant de 6 pieds par seconde, pour la même quantité d'eau dépensée.

C'est sur une roue dite *de côté*, appartenant à MM. Nic. Kœchlin et frères et qui sert de moteur à leur filature de Massevaux, que les expériences ont été faites.

La puissance mécanique en a été mesurée par l'emploi du frein de M. de Prony, modifié par M. Fourneyron. La manière de se servir du frein ayant été suffisamment expliquée dans un rapport précédent de votre comité de mécanique, nous n'entrons dans aucun détail sur ce sujet; nous ferons observer seulement qu'il a fallu rester à une grande distance de la roue pour avoir une place convenable à l'application du frein.

L'ouverture de la vanne a toujours été maintenue la même pendant tous les essais. Nous n'avons mesuré l'eau qu'après qu'elle avait agi sur la roue, et dans un canal dont le fond était couvert de madriers et les bords construits en pierre de taille.

La vitesse de l'eau dans le canal a été constatée par un mesureur de la vitesse des

courans d'eau, pareil à celui dont la description se trouve dans le bulletin N° 11, page 60.

Pendant chaque expérience on a vérifié plusieurs fois cette vitesse, qui d'ailleurs a peu varié, la vanne ayant toujours la même ouverture. Dans nos calculs nous ferons usage de la moyenne de ces vitesses.

La première expérience a été faite la roue marchant à vide, c'est-à-dire sans qu'il y eût de poids sur le plateau et sans serrer les mâchoires du frein.

Il n'y avait donc à vaincre que les frottemens de la roue, de la transmission du mouvement, la résistance de l'air et celle provenant du choc des palettes contre l'eau à l'instant où elle arrivait sur la roue.

Cette première expérience n'est pour ainsi dire d'aucune utilité réelle; nous ne l'avons entreprise que parce qu'il nous intéressait de savoir quelle serait la vitesse de la roue sans charge. Nous avons trouvé que tournant ainsi, elle ne prenait qu'une vitesse égale, à peu de chose près, à la moitié de celle théorique due à la hauteur totale de la chute.

Pour la seconde expérience on chargea le plateau du frein de 50 kilogr., et on serra les boulons des mâchoires ou coussinets: la roue étant arrivée à une vitesse à peu

près uniforme, on compta plusieurs fois le nombre de tours qu'elle faisait en une minute; en même temps on s'assura de la vitesse de l'eau dans le canal, et on nota exactement ces objets. Ensuite le frein fut chargé de 75 kilogr., de 100 kilogr., etc., ainsi qu'on le trouve détaillé dans le tableau des expériences, et pour chaque poids on fit à part les observations que nous venons d'indiquer.

Voici les données et le tableau des expériences.

*Données pour les expériences du comité
sur la roue de côté de MM. Nicolas
Kœchlin et frères à Masevaux.*

	DIMENSIONS		
	en pieds de roi.		en mètre
	pds.	pces.	mètres
<i>Longueur du levier du frein.</i>			
Du centre de rotation au point de suspension du poids	16,	7	5,3869
Diamètre	33,	2	10,7738
Circonférence	104,	14	33,8297
<i>Dimensions de la roue.</i>			
Diamètre au milieu de la hauteur des palettes	25,	8	8,7678
Circonférence, idem.	80,	59	26,1794
Largeur des palettes ou aubes	6,	2	1,9490
Hauteur des dits	1,	4	0,4332
Nombre des augets 72 (ces augets ou palettes sont droits et dirigés vers le centre de la roue.			

*Rapport du nombre des
tours de la roue avec le
nombre des tours de l'arbre
sur lequel était appliqué le
frein 1: 7873.*

Mesureur des courans d'eau

56 tours pour

1 tour pour

Profondeur ordinaire de l'eau
dans la vanne

La vanne avait une ouverture
en-dessous de

Hauteur de la chute d'un seuil
à l'autre

Hauteur totale de la chute
 $12^{\text{pds}}, 3^{\text{pces}} + 1^{\text{pds}}, 9^{\text{pces}} - 12^{\text{pces}} =$

Vitesse théorique de l'eau due à
cette hauteur

$\sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,8 \times 4,38532} \text{ p. sec de}$

— — — — — p. m. te

La plus grande vitesse qu'on ait
pu donner à la roue marchant
à vide était (moyenne) $10 \frac{1}{2}$
tours par minute

La vitesse d'un point du milieu
des palettes.

$26,1794 \times 10,5 = 274^{\text{mt}}, 88$

La vitesse de l'eau due à la chute
est 556,260 ; donc à peu de
chose près le double.

Dimensions du canal.

Largeur :

Hauteur

DIMENSIONS.

en pieds de roi, en mètres.

pds. pces, mètres.

80 ou 25,9874

1, 4285 0,4640

1, 9 0,5684

1, 2 0,3248

12, 3 3,9793

13, 6 4,38532

. . . 9,271

. . . 556,26

1,89489

0,62261

Section

1610 pouces carrés ou 11,18pds car. ou 1,17977mt car.

Vitesse du mesureur des courans d'eau.

Au milieu de la largeur du canal un peu au-dessous de la surface de l'eau, moyenne des épreuves: 146 tours par minute.

Les $\frac{4}{5}$ pour la vitesse moyenne de la section:

$$146 \times \frac{4}{5} = 116,8 \text{ tours par minute.}$$

Les bords du canal étant construits en pierre de taille, et le fond garni de madriers à l'endroit où nous avons mesuré l'eau; la vitesse moyenne réelle doit sans doute être un peu plus que les $\frac{4}{5}$ de celle que l'eau avait au milieu de la largeur du canal et à quelques pouces au-dessous de la surface de l'eau, mais nous ne prenons que les $\frac{4}{5}$.

Vitesse de l'eau.

$$116,8 \times 1\text{pd},4285 = 166\text{pds},8458$$

$$116,8 \times 0\text{mt},4640 = 54\text{mt},1952.$$

Masse d'eau écoulée.

$$11,18\text{pds car.} \times 166,848 = 1365,86\text{pds cub.}$$

$$1\text{mt},1797 \times 54,195 = 6393584 \text{ mètres cubes.}$$

Kilogr. 63933,84 élevés à 4mt,38532 par minute.

— 280370,34 — — 1 α ,0000 par minute.

— 4672,859 — — 1 α ,0000 par minute.

Si l'on adopte la force de 1 cheval de Boulton et Watt; 44000 liv. angl. à 1 pied angl., en une minute, ce qui fait: 37440,636 liv., avoir du poids à 1 pd. fr., en 1 min., ou: 101kg,352 à 1 mètre, en une seconde.

On trouve la force théorique

$$\frac{4672,830}{101,352} = 46,15 \text{ chevaux.}$$

Tableau des expériences faites par le Comité sur une roue de ché-

No des expériences.	NOMBRE DE TOURS en 1 MINUTE	VITESSE		POIDS	KILOGRAMMES		Effet produit exprimé en chevaux de B. et W. Un cheval 101 kg. 352 élevé à 1 mètre en une seconde.		
		De l'arbre du frein.	Rapport 1 : 7873		avec laquelle le poids serait élevé en 1 minute.	sur le plateau du frein.		élevés à 1 mètre. en 1 minute. 1 seconde.	
1	40 1/4 10 1/2 10 3/4 10 1/2 moyenne 10,5	82,6665	2796,58289	Sans poids, il n'y avait que le frottement à 50 k.	«	«	«	«	«
2	7.7 1/2 7 1/2 7 3/4 moyenne 7,4375	58,5534	1980,91161	«	99045,58	1650,75	«	«	«
3	6 6 6 6 1/3 moyenne 6,0833	47,8938	1620,23288	«	121517,466	2025,291	«	«	«
4	5 1/3 5 1/2 5 1/2 5 2/3 moyenne 5,5	43,5015	1464,87675	«	146487,675	2441,461	«	«	«
5	4 2/3 4 3/4 4 3/4 5 moyenne 4,7914	37,7226	1276,14762	«	159518,452	2658,640	«	«	«
6	4 4 4 4 1/4 moyenne 4,05	31,8856	1078,68028	«	150	161802,042	2636,700	«	«
7	Marche irrégulière 3,25	25,5872	86560,72938	«	185	160157,350	2668,955	«	«

Si, dans les données relatées ci-dessus, l'on considère l'effet purement théorique comme le produit de la hauteur totale de la chute et du poids de la quantité d'eau dépensée dans un temps donné, il résulte que cet effet est égal à un poids de

4672kg,839 élevés à 1 mètre en une seconde,
soit 46^{chvx},15.

Le maximum obtenu par le frein a été

2696kg,7 élevés à 1 mètre en une seconde,
soit 26^{chvx},60 ou 0,57 de l'effet ci-dessus.

En appliquant nos données à la méthode de M. Fourneyron, sans avoir égard au choc qui est peu de chose, et sans considérer le frottement des arbres de couche, on trouve, en se servant de la vitesse indiquée dans la sixième expérience, que

$$Qh = PH \times \frac{a}{b} \times \frac{h}{H} \times \frac{V-v}{V+v}$$

$$P = 1065\text{kg},56$$

$$H = 4^{\text{mt}},385$$

$$a = 0,8507$$

$$b = 1,7984$$

$$h = 3,889$$

$$v = 1,766$$

$$V = u \times 0,83 \sqrt{\frac{2gh^2}{L}} = 7^{\text{mt}},230.$$

$$u = 1,435$$

$$2g = 19,6$$

$$L = \frac{8,7678 \times 3,14 \times 79\frac{1}{2}}{360}$$

Donc

$$PH = 1065,56 \times 4,385 = 4670,48$$

$$ah = 0,8507 \times 3,889 = 3,4083$$

$$bH = 1,7984 \times 4,385 = 7,8859$$

$$V-v = 7,230 - 1,766 = 5,464$$

$$V+v = 7,230 + 1,766 = 8,996$$

$$\frac{ah}{bH} = \frac{3,4083}{7,8859} = 0,432$$

$$\frac{V-v}{V+v} = \frac{5,464}{8,996} = 0,607 ;$$

donc

$$Qh = 4670,48 \times 0,432 \times 0,607 = 1224,71 \text{ kg.}$$

donc 1224^{kg},71 élevés à 1 mètre.

La force théorique étant de 4670,48 ce résultat n'est que le

$$0,432 \times 0,607 = 0,262,$$

la roue ne pouvait élever que

1224^{kg},71 à 1 mètre en 1 seconde, soit 12 chev.

ou 0,26 de l'effet théorique.

Ce qui n'est pas même la moitié des résultats de l'expérience.

D'où nous croyons pouvoir conclure, qu'il se trouve quelque part une erreur dans la formule.

Nous regrettons beaucoup de n'avoir pas eu l'occasion de faire des essais sur une grande roue à augets, afin de reconnaître aussi pour ce système jusqu'à quel point les résultats de la formule s'accordent avec ceux de l'expérience.

Quoi qu'il en soit, M. Fournèyron mérite des éloges pour la manière claire, précise et bien raisonnée avec laquelle plusieurs parties du mémoire sont traitées, notamment le 5.^e paragraphe et les exemples d'application.

Si l'auteur s'est abstenu en quelques endroits, de donner tous les développemens qui nous paraissent indispensables pour bien établir les résultats annoncés, c'est sans doute parce qu'il a craint de trop étendre le mémoire. Cependant on pourrait objecter 1.^o que la partie qui traite du choc est très-détaillée en comparaison de celle qui détermine l'effet dû au poids de l'eau; 2.^o que la première est peut-être plus intéressante; mais que la seconde est certainement beaucoup plus importante, du moins pour le cas des roues de côté et en-dessus, et que par conséquent c'est surtout cette partie qu'il aurait dû bien développer. D'ailleurs, si l'on considère 1.^o que de tous les moteurs connus jusqu'à présent, l'eau, le vent, la chaleur et les animaux, l'eau est celui qui

réunit à beaucoup près les plus grands avantages, et 2.^o que parmi les machines au moyen desquelles le moteur est le mieux utilisé, on doit mettre les roues hydrauliques au premier rang, il n'y avait pas à craindre de devenir trop long en donnant toutes les explications nécessaires pour bien prouver les résultats qu'on avançait.

Nous pensons néanmoins que le mémoire contient beaucoup de choses qui ne peuvent manquer d'être très-utiles aux constructeurs de roues hydrauliques, et par conséquent nous en demandons l'impression, ainsi que celle du présent rapport. En même temps, pour témoigner à M. Fourneyron le désir que nous avons de le voir continuer à nous communiquer ses recherches ultérieures sur les objets qu'il croira pouvoir être d'une utilité quelconque à l'industrie, nous proposons qu'à l'avenir les bulletins de la Société lui soient envoyés sans rétribution.

Il nous reste encore à vous entretenir de la méthode, que nous avons promise dès le commencement du rapport, pour calculer l'effet utile de l'eau agissant seulement par son poids sur une roue.

C'est en considérant la masse d'eau qui, dans chaque auget, presse sur la roue comme un poids agissant au bout d'un levier, dont la longueur serait égale à la distance du

de la roue

centre de gravité de cette masse d'eau au plan vertical passant par l'axe de la roue, qu'il nous paraît qu'on peut parvenir à déterminer d'une manière assez exacte, pour la pratique, la valeur de cet effet, connaissant la vitesse que doit avoir la roue lorsqu'elle travaille. Alors on n'a qu'à

1.^o Calculer pour chaque auget en particulier le poids de l'eau qui, dans celle-ci, agit réellement sur la roue.

2.^o A chercher le centre de gravité de cette masse d'eau.

3.^o A mesurer la distance de chaque centre de gravité au plan vertical passant par l'axe de la roue, et enfin réduire toutes ces distances que nous considérons comme des leviers, à un même levier, en augmentant ou diminuant le poids de l'eau en raison inverse du changement qu'on fait subir à la longueur du levier qui lui correspond.

Le levier commun multiplié par la somme de tous les poids de l'eau sera l'expression du moment, et le produit de ce moment multiplié avec la vitesse d'un point du centre d'impulsion, sera l'effet utile dû au poids de l'eau.

Pour mieux faire comprendre cette méthode, nous joignons, planche 46, fig. 1 et 1 bis le tracé d'une partie de la roue sur laquelle le comité a fait des expériences. La courbe que l'eau décrit en sortant du résér-

voir, et le volume de l'eau qui dans chaque auget agit sur la roue, ont été déterminés par des procédés graphiques et de la manière indiquée dans le mémoire. Il ne sera par conséquent pas nécessaire d'entrer dans des détails sur ces deux objets. Les mêmes lettres indiquent les mêmes choses que dans les figures 1, 2 et 3, pl. 44 et 45 du mémoire. Les points 1, 2, 3, 4. . . sont le centre de gravité de la masse d'eau qui agit sur la roue dans chaque auget.

Quand la section transversale de cette masse d'eau ne formait pas un triangle, on l'a divisée en triangles pour faciliter la détermination des centres de gravité. On sait que, dans un triangle, ce point est sur l'intersection de deux lignes tirées chacune du milieu du côté à l'angle opposé.

Les lignes 1. 1', 2. 2', 3. 3', etc., indiquent la distance des centres de gravité 1, 2, 3, etc., au plan vertical passant par l'axe de la roue.

Voici un tableau qui indique la manière que nous avons suivie pour calculer la surface de la section de la masse d'eau qui agit sur les augets. (Voyez en même temps pl. 46, fig. 1.)

Numéros des augets.	Triangle.	Demi hauteur.	Base.	Surface du triangle.	Dist. du centre de grav. au plan vert. pass. par l'axe de la roue.	Surface réduite à une même distance ou à un même levier = 4,3839.	
I	x	0,146	0,009	0,001314	0,115	0,00003	0,00003
II	x	0,152	0,034	0,005168	0,500	0,00058	0,00058
III	x	0,157	0,067	0,010519	0,894	0,00214	9,00214
IV	x	0,161	0,094	0,015130	1,268	0,00437	0,00437
V	x	0,166	0,130	0,021580	1,642	0,00808	0,00808
VI	x	0,169	0,165	0,027885	1,980	0,01262	0,01262
VII	x	0,170	0,200	0,034000	2,320	0,01799	0,01799
VIII	x	0,171	0,247	0,042257	2,656	0,02558	0,02558
IX	x	0,173	0,292	0,050160	2,950	0,03375	0,03375
X	x	0,220	0,275	0,05460	3,120	0,00388	0,05813
	y	0,216	0,342	0,073872	3,220	0,05425	
XI	x	0,230	0,346	0,010580	3,379	0,00800	0,06625
	y	0,216	0,341	0,073656	3,467	0,05825	
XII	x	0,037	0,372	0,013764	3,657	0,01148	0,07349
	y	0,216	0,340	0,073440	3,702	0,06201	
XIII	x	0,044	0,397	0,017468	3,791	0,01510	0,08008
	y	0,216	0,338	0,073008	3,902	0,06498	
XIV	x	0,060	0,424	0,025440	3,694	0,02209	0,08916
	y	0,216	0,330	0,071280	4,070	0,06617	
XV	x	0,072	0,452	0,032544	4,100	0,03043	0,09784
	y	0,216	0,325	0,070200	4,210	0,06741	
XVI	x	0,089	0,468	0,041652	4,193	0,03982	0,10580
	y	0,216	0,310	0,066960	4,320	0,06598	
XVII	x	0,095	0,481	0,045695	4,249	0,04427	0,11744
	y	0,216	0,291	0,062856	4,406	0,06317	

Sommes des surfaces déduites . : 0,78338

L'auget N^o XVII n'a pas reçu toute l'eau qu'il doit contenir, la surface étant calculée comme s'il l'avait déjà toute reçue; il reste encore à déduire 0,03458

0,73075

On trouve de cette manière que la surface de toutes les sections de l'eau, à gauche des lignes rp , pressant sur la roue et réduites toutes à un même levier $O_2 = 4^{\text{mt}},3839$, donne $0,75^{\text{mt}}$ car. qui, multiplié par la largeur de la roue $= 1^{\text{mt}},949$, donne

$$0,750 \times 1,494 = 1,460^{\text{mt cub.}} = 1460^{\text{kg}} \text{ d'eau.}$$

Le chemin que parcourt un point de la circonférence uuu décrite avec le rayon ou levier commun $= 4,3839$ par seconde, est suivant la sixième expérience du tableau des essais

$$\frac{4,3839 \times 2 \times 3,14 \times 4,05}{60} = 1^{\text{mt}},85,85;$$

l'effet sera donc

$$1460 \times 1,8583 = 2713,86 \text{ kilogr. élevés à un mètre en une seconde.}$$

Nous avons vu précédemment que l'effet théorique est égal $4672,83^{\text{kg}}$ élevés à un mètre par seconde.

Le rapport de ces deux effets sera donc $2713,86 : 4672,8 = 0,58 : 1$.

L'expérience avec le frein donne pour la vitesse de la roue, adoptée dans cet exemple $0,57 : 1$.

En faisant le même calcul pour la roue de côté du mémoire, nous avons trouvé que les sections d'eau pressant sur la roue ou à droite des lignes rp , réduites toutes

au même levier O 2, donnent en somme une section de 53688 lignes carrées qui, multipliées par la largeur de la roue qui est de 12 pieds ou 1728 lignes, donnent

$$53688 \times 1728 = 92772864 \text{ lignes cubes.}$$

$$= 31,07 \text{ pieds cubes.}$$

$$= 1,064994 \text{ mètres cubes.}$$

$$= 1064,994 \text{ kilogrammes d'eau.}$$

Le chemin que parcourt un point de la circonférence uu par seconde, est suivant le mémoire $= 6^{\text{pds}}, 36$; le moment devra donc être de

$$6,36 \times 1064,994 = 6773,36184 \text{ kilogrammes élevés à 1 pied.}$$

$$H = 7 \text{ pieds.}$$

$$P = 1890 \text{ kilogrammes.}$$

le moment théorique serait donc

$$7 \times 1890 = 13230 \text{ kilogr. à 1 pied,}$$

et le rapport du moment trouvé ci-dessus à la force théorique

$$= \frac{6773,36}{13230} = 0,511.$$

Si on ne prend que le moment de h qui est $= 5^{\text{pds}}, 58$,

$$5,58 \times 1890 = 10546,20,$$

le rapport sera alors

$$= \frac{6773,36}{10546,20} = 0,642.$$

Il paraît probable que le frottement de

La roue consomme encore une portion de la force utilisée, qu'on a trouvé ci-dessus de 0,511, mais on ne saurait concevoir où iraient se perdre les 0,30 de cette force, pour se réduire suivant le mémoire à 0,20.

On voit, par ce qui vient d'être dit, que les résultats de la méthode des poids et leviers coïncident assez bien avec les essais du comité, puisqu'il n'y a que la différence de 0,57 à 0,58; nous avons pensé qu'il pourrait être intéressant de connaître ce qu'on obtient dans le cas d'une plus grande chute, tout restant égal d'ailleurs, et nous avons fait les mêmes calculs, en ajoutant 4^m,50 à 4,38 de chute qu'avait réellement la roue essayée par le comité.

Dans ce cas on trouve, ainsi qu'on le voit planche 46, fig. 1, dans la partie de la roue qui est tracée avec des traits ponctués, qu'au lieu de 17 augets, 27 contiennent à la fois de l'eau, à la hauteur totale de la chute devient 7^m,88 au lieu de 4,38. Alors l'effet utile calculé suivant la méthode proposée devient 0,78 de l'effet théorique.

On pourrait ainsi comparer les résultats que donneraient deux roues de différents diamètres et de différentes largeurs pour une même chute, une même quantité d'eau dépensée et une même vitesse à la circonférence; deux roues du même diamètre,

même quantité d'eau dépensée , même hauteur de chute, mais de différentes vitesses et différentes largeurs, et ainsi de suite, en prenant les divers cas qui peuvent se présenter dans la pratique.

Il nous paraît que par ce moyen on pourra parvenir à déterminer, d'une manière suffisamment exacte pour la pratique, quel est pour une chute et une quantité d'eau données le plus grand effet dû au poids de l'eau, ce qui, dans les roues en-dessus et de côté bien construites, nous paraît être la chose la plus essentielle.

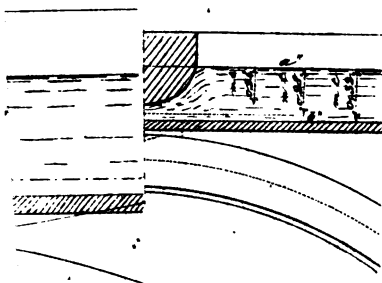
TABLE DES MATIÈRES

DU BULLETIN N°. 16.

	Pages
Mémoire sur le calcul de l'effet transmis par les roues à augets, en-dessus et de côté, ou méthode simple et facile pour trouver, dans tous les cas de leur mouvement et selon leur disposition, la quantité d'action réellement fournie par les roues dans lesquelles l'eau agit par son poids seulement ou en même temps par son choc, déduite de recherches théoriques et expérimentales sur les roues hydrauliques; par M. Fourneyron.	1
Rapport fait par M. Alb. Schlumberger au nom du comité de mécanique sur ce mémoire.	73



PL. 44.

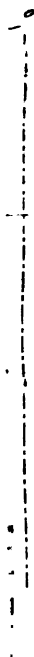


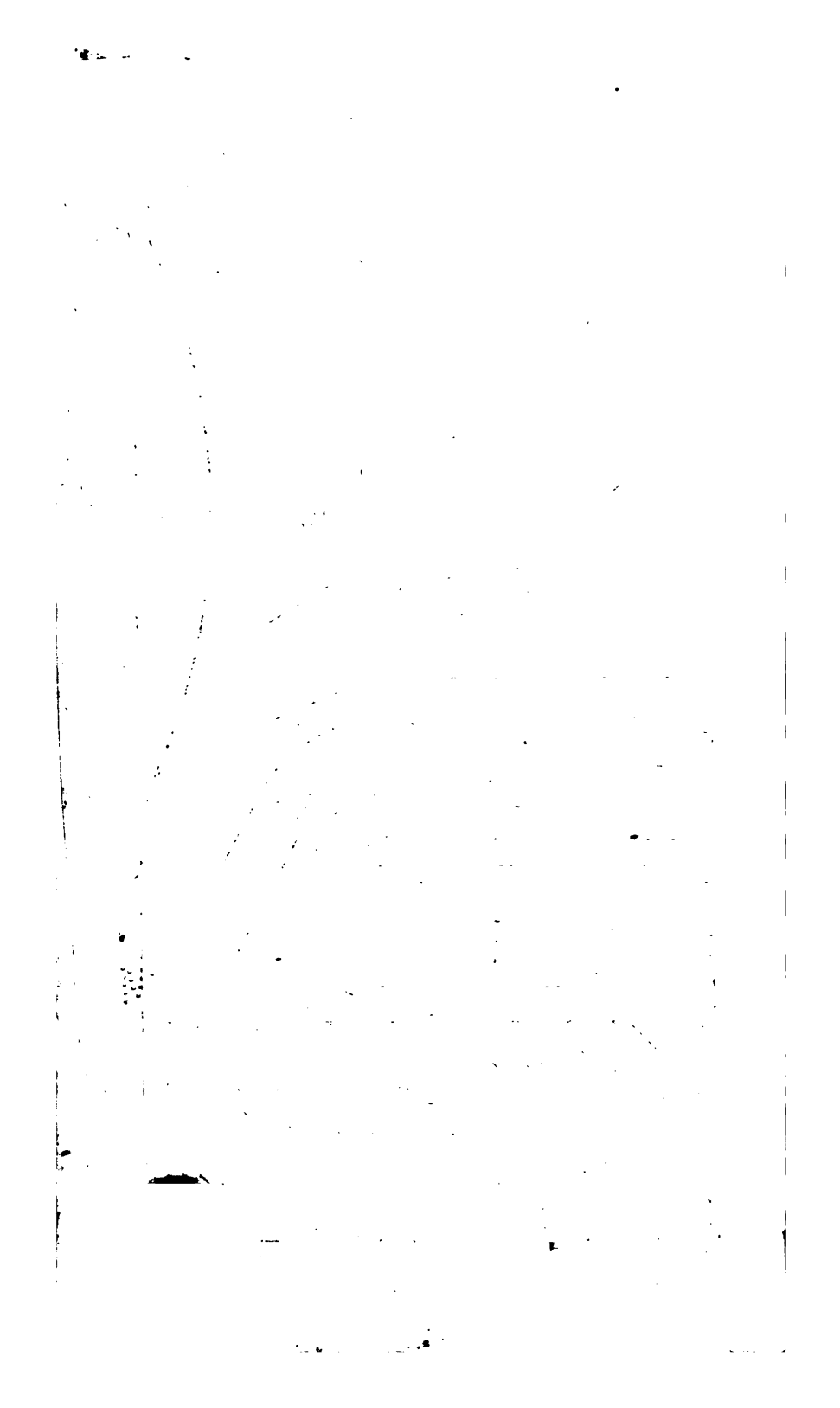
U. 6. 11



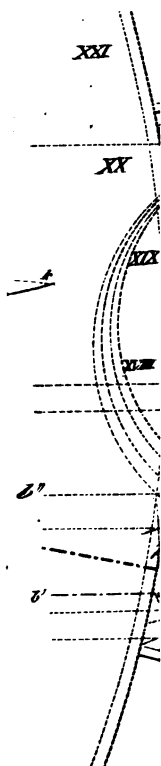
He's

Fig. 3.

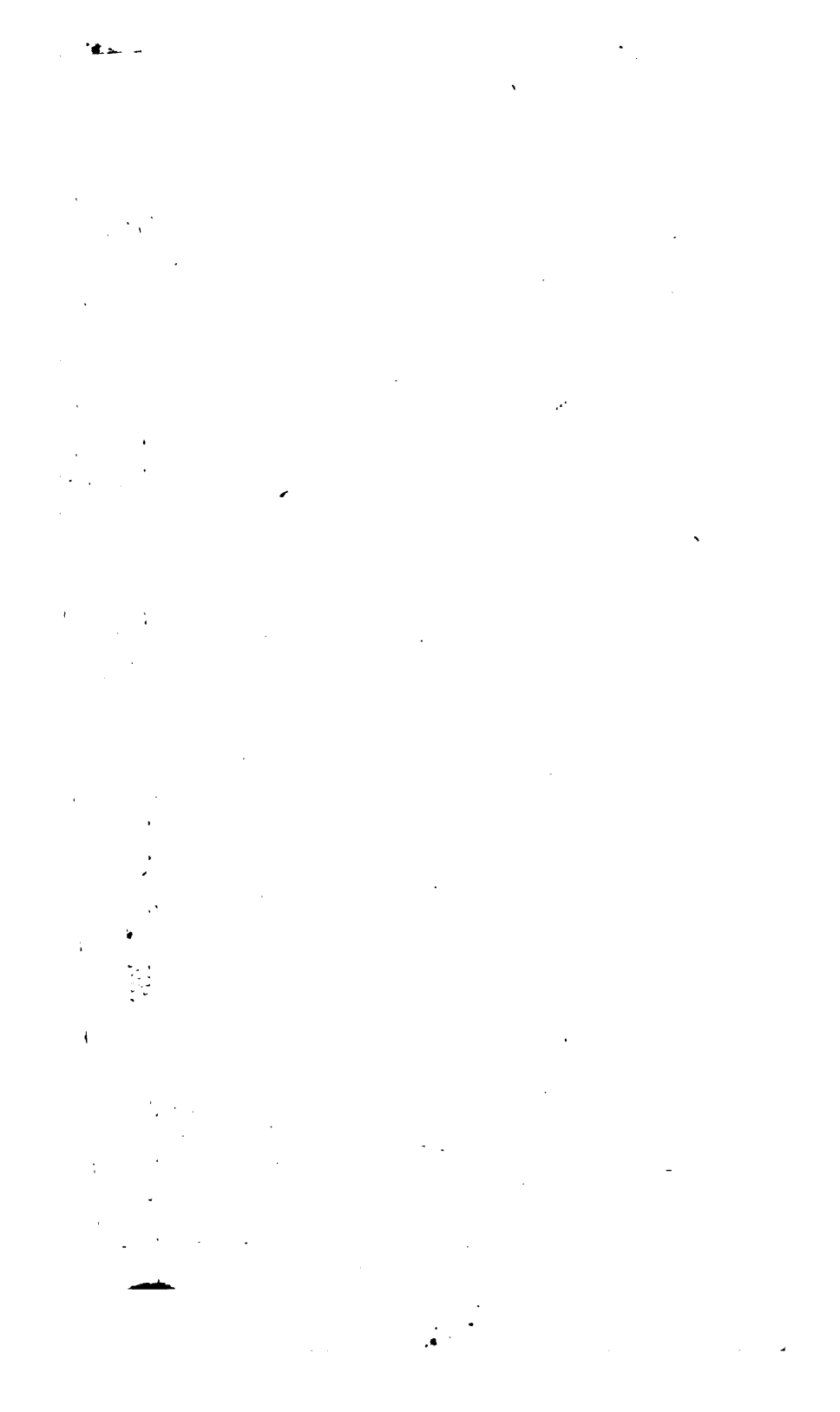




d'une
 la quelle
 de mica



sur échelle a
 sur échelle



Calcul de somme

P	$=$	.1890 kil	
H	$=$		
h	$=$		4,12156
V	$=$	 1	
w	$=$		

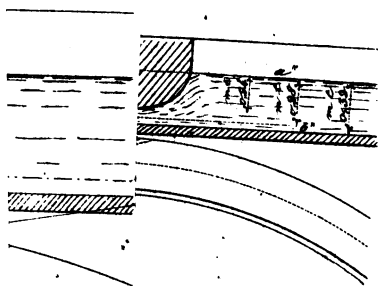
TABLE DES MATIÈRES

DU BULLETIN N°. 16.

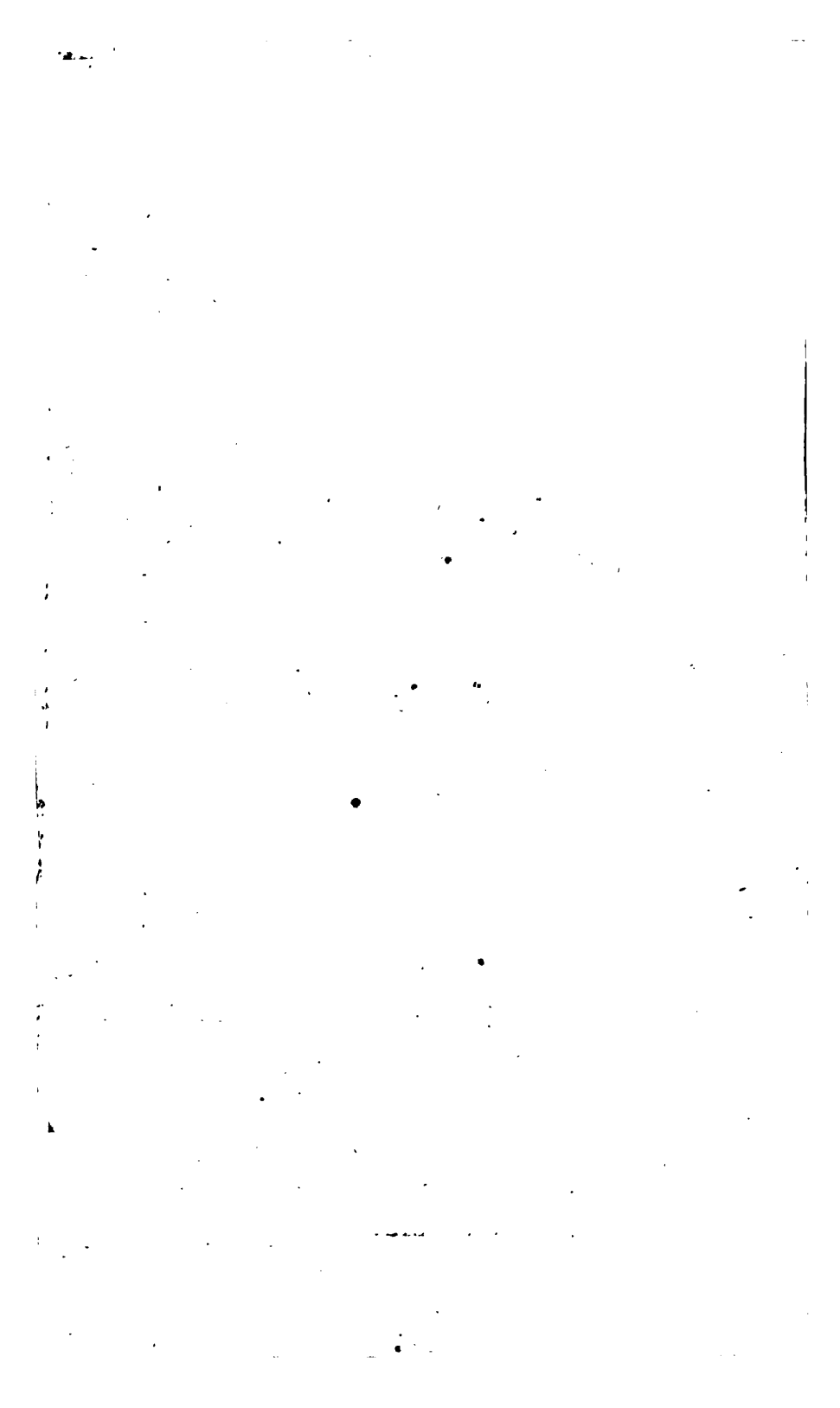
	Pages
Mémoire sur le calcul de l'effet transmis par les roues à augets, en-dessus et de côté, ou méthode simple et facile pour trouver, dans tous les cas de leur mouvement et selon leur disposition, la quantité d'action réellement fournie par les roues dans lesquelles l'eau agit par son poids seulement ou en même temps par son choc, déduite de recherches théoriques et expérimentales sur les roues hydrauliques; par M. Fourneyron.	1
Rapport fait par M. Alb. Schlumberger au nom du comité de mécanique sur ce mémoire.	73



PL. 44.



007M



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHAUSEN,

[N° 17.]

DEUXIÈME ÉDITION

DISCOURS D'OUVERTURE

Lu à l'Assemblée générale et publique, le 25 Mai 1850
par M. ZUBER-KARTH, président.

MESSIEURS,

Le jour où la Société Industrielle se réunit, pour la première fois, dans le local dont un citoyen généreux l'a rendu propriétaire; le jour où ce même local s'ouvre aux institutions récentes d'une chambre de commerce et d'une Bourse, méritait à juste titre d'être célébré parmi nous. Il indique non seulement une progression remarquable de notre développement industriel, mais encore il caractérise une de ces époques qui font date dans l'histoire d'un pays.

L'empressement que l'on a mis à concourir à cette fête, prouve assez l'intérêt qu'elle inspire; et si la Société Industrielle a cherché à lui donner quelque solennité, en tenant une séance publique et en organisant une exposition des produits de nos manufactures, elle doit éprouver une satisfaction bien grande du résultat qu'a obtenu cet appel à ses concitoyens, et surtout de la réunion distinguée dont elle se voit honorée aujourd'hui. Qu'il me soit donc permis, avant tout, de vous exprimer sa reconnaissance, à vous, Messieurs, qui avez voulu vous associer à elle pour célébrer cette journée; je suis heureux d'être en ce moment son organe pour vous appeler les bienvenus parmi nous.

Mais c'est à vous surtout, Messieurs les membres de la chambre de commerce, que je dois adresser des paroles de gratitude au nom de la société dont vous avez voulu aujourd'hui embellir la réunion; en y assistant en corps. La circonstance heureuse qui a permis qu'un même local se prêtât à vos travaux comme aux nôtres, aura, je l'espère, une influence marquée sur le succès de nos efforts. Permettez, Messieurs, que notre Société se place sous votre égide; qu'elle ait recours à votre sagesse et à votre position élevée; chaque fois qu'une proposition utile

aura été élaborée dans son sein ; et vous aurez acquis un titre de plus à la reconnaissance des habitans industriels du Haut-Rhin dont vous êtes les représentans et les protecteurs.

Avant de passer aux objets qui doivent nous occuper aujourd'hui, je vous demanderai, Messieurs, quelques momens pour faire un exposé succinct du but et des résultats de notre institution.

C'est un fait digne d'être remarqué, et qui certes trouve peu d'exemples, que de voir des manufacturiers, presque tous concurrens les uns des autres, se réunir dans le but spécial de se communiquer les connaissances que chacun s'est acquises, et de chercher ainsi en commun les perfectionnemens dont leur branche d'industrie serait susceptible. C'est cependant là l'origine de notre société; et si l'on conçoit d'un côté que dans le premier moment cette association ait pu paraître étrange, qu'elle ait pu éveiller des doutes sur sa véritable utilité, des craintes même sur ses conséquences pour l'industrie locale, l'on ne peut disconvenir, d'un autre côté, que le fait même de la formation et de la stabilité de cette société fournit l'argument le plus puissant contre ces objections. En effet, les membres mêmes de l'association n'auraient-ils pas été

les premiers et les plus directement exposés à ses inconvénients, s'il en avait réellement existé? Et si à leurs yeux, cette réunion était assez avantageuse pour qu'elle ait pu être en quelque sorte improvisée parmi nous, devait-il rester le moindre doute sur son opportunité, et l'institution pouvait-elle, sans cela, acquérir la moindre consistance?

Mais ces doutes, Messieurs, j'ose le dire, n'existent plus aujourd'hui. On a senti qu'à une époque, où la lutte industrielle des peuples avait atteint un si haut degré, des efforts isolés pourraient rester impuissans là où l'esprit d'association offre encore les plus grandes ressources; on a senti que *l'industrialisme* élevé par degrés au rang d'une véritable science, ne peut plus se passer du concours ni d'aucune autre science ni d'aucun autre art.

On a senti enfin que si, dans les temps actuels une branche d'industrie quelconque *reste stationnaire, cette branche, par là même recule*, puisque d'autres la devancent, et que le salut d'un établissement manufacturier réside bien moins *dans ce qu'il fait et dans ce qu'il possède dans le moment, que dans ce qu'il est incessamment appelé à acquérir et à créer par lui-même*. Ces vérités une fois établies, il est devenu clair que ce but

ne pourrait être atteint que par la réunion d'un grand nombre d'élémens d'instruction et d'émulation, et par des communications franches et régulières entre les intéressés.

Le changement qui s'est ainsi opéré dans les esprits, a dû être plus prompt dans un département dont l'industrie principale exige une grande masse de connaissances scientifiques, et dont les produits sont en même temps, plus que tous autres, soumis à l'influence continuelle de la mode. C'est à ces circonstances, jointes à l'esprit éclairé de nos manufacturiers, qu'il faut attribuer le grand succès qu'a obtenu notre société, comme aussi l'honneur qui lui revient d'avoir été la première à se former après la grande association-mère de Paris, et d'avoir ainsi donné un exemple qui trouve déjà des imitateurs dans d'autres parties de la France.

Maintenant si vous jetez un coup d'œil sur les nombreux travaux auxquels notre société s'est livrée depuis le peu d'années qu'elle s'est constituée, vous y remarquerez peu d'objets dont notre industrie locale n'ait pas tiré des avantages souvent fort considérables. Nos publications sur la construction des foyers et des cheminées des chaudières à vapeur, sur la dynamométrie, sur les moteurs, sur la filature, le tissage, l'impression, sur le blanchiment, le mordantage,

la teinture et l'apprêt des toiles, sur la garance, sur diverses autres matières colorantes et produits chimiques, ont trouvé de nombreuses et utiles applications parmi nous, et ont été accueillies par le monde savant avec ce respect qu'inspirent toujours des recherches qui sont le résultat direct de l'expérience. La fondation d'une école de dessin linéaire, la publication prochaine d'une statistique industrielle du département, les efforts de la société pour améliorer la classe ouvrière en général, auront une influence plus tardive peut-être, mais d'autant plus durable, sur notre prospérité industrielle. Mais le fruit que retire de nos réunions chaque membre individuellement offre surtout un avantage inappréciable: en effet, quel est celui d'entre nous qui ne puisse se dire en sortant de nos assemblées, d'en avoir rapporté quelque idée, quelque connaissance utile? quel est celui qui ne se trouve par là stimulé à observer plus attentivement les faits remarquables qui se passent journellement sous ses yeux, à se vouer avec plus d'ardeur à l'étude des sciences, à chercher enfin à se rendre utile par quelque travail digne d'être publié, et à payer ainsi une dette qu'il a contractée en quelque sorte en profitant des communications des autres?

Au reste, ce qui parle le plus en faveur de notre association, c'est le prodigieux développement qu'elle a pris. Son noyau, composé il y a quatre ans d'une vingtaine de personnes, se trouve agrandi jusqu'à ce jour par plus de cent nouvelles admissions; presque tous les établissemens du Haut-Rhin y sont représentés; des savans estimables sont venus avec zèle s'associer à ses travaux, et elle se trouve réunir ainsi une masse de connaissances si variées, qu'elle a pu considérablement agrandir sa sphère. Se bornant au commencement de son institution à s'occuper des objets qui ont rapport à la chimie et à la mécanique, elle a trouvé depuis, dans son sein, les élémens nécessaires pour former encore un comité d'histoire naturelle et d'agriculture, ainsi qu'un comité de commerce et d'économie politique; elle doit s'occuper aujourd'hui de la formation d'un comité des beaux arts, et bientôt il faut l'espérer, elle pourra agrandir encore le cercle de ses attributions, en créant de nouveaux comités pour les branches qu'il serait utile d'exploiter encore.

Mais aussi que de bienfaits sont venus augmenter nos ressources dans les derniers temps! Et en citant en première ligne la riche donation de M. Nic. Kœchlin, si sagement calculée pour imprimer à notre institution

une consistance à l'épreuve des temps^(*), que de fois n'aurai-je pas à prononcer encore ce nom de *Kœchlin* qui s'attache, comme par sa nature, à tout ce qui est noble et désintéressé ! Cette précieuse collection d'insectes, fruit de 30 années d'étude et de travail, que nous offre le vénérable doyen de notre industrie, M. *Jean Kœchlin*, père cette collection de minéralogie, ce riche cabinet d'instrumens de physique, que nous devons à notre estimable vice-président, M. *Édouard Kœchlin*; ce don de mille francs, que nous ont adressé MM. *Nic Kœchlin et frères*, de concert avec MM. *André Kœchlin et Comp.*; cet autre don antérieur de M. *Kœchlin-Schouch.*; ces essais de culture dont le même membre fait les frais. Joint à cela ce jardin botanique organisé et entretenu par les soins généreux de M. *Meyer-Dollfus*, et enrichi récemment par un don magni-

(*) M. Nicolas Kœchlin, fondateur du nouveau quartier de Mulhausen, a fait donation à la Société Industrielle du bâtiment central de la grande place de ce quartier, à la condition de disposer le bâtiment de manière à recevoir, outre la Société Industrielle, la Bourse et la chambre de commerce, et à charge d'employer pendant vingt ans le produit de ces locations en plantations de peupliers en grand, et de partager, au bout de ces 20 ans, le sol et les peupliers plantés avec le donateur ou ses ayant-cause.

fique du directeur du jardin du roi; cet herbier alsacien dont M. Fréd. Kirschleger s'occupe avec tant de zèle; cette collection géognostique du département que nous prépare M. Volz; enfin cette subvention de mille francs dûe à la sollicitude de notre ancien préfet, M. Jordan, pour faciliter l'exécution de notre statistique départementale; ne sont-ce pas là de nouvelles preuves que l'utilité de notre société est reconnue et que sa marche est approuvée?

Permettez-moi, Messieurs, une dernière considération. L'association d'hommes industriels et éclairés, quelque en soit d'ailleurs le but spécial, est toujours un grand bienfait pour le pays où elle se forme. Et sans considérer ici que la nôtre s'enquiert naturellement et par son essence de tout ce qui est du bien public, ces associations présentent toujours un point central où une idée généreuse trouve le moyen de se nourrir et de grandir; elles forment et elles propagent cet esprit d'association qui est la force vitale de la société actuelle; elles rechauffent cet amour du bien qui est inné dans chacun de nous, mais qui se développe mieux par l'exemple et par le contact; elles doivent offrir ainsi un attrait puissant à l'homme de bien, véritable ami de son pays.

Continuons donc, mes chers confrères,

à nous vouer avec le même zèle à l'œuvre que nous avons entreprise. Continuons à y travailler avec ordre et persévérance; que chacun s'impose sa tâche, et semblable à l'abeille laborieuse qui va chercher dans toutes les fleurs le pollen que, dans la ruche commune, elle reproduit sous les formes les plus admirables, ne négligeons aucune partie ni *des sciences*, ni *des arts*, ni *de la morale* ! Nous avons des matériaux utiles à puiser dans tous, tous nous rapprochent du but commun : « La vie de l'homme », a dit un écrivain célèbre, « n'est en réalité qu'une grande éducation, dont le perfectionnement est le but. » Ce but, Messieurs, est aussi le nôtre ; NOUS Y ATTEINDRONS SI NOUS PERSÉVÉRONS.

RAPPORT

Fait au nom du comité de Chimie, sur un mémoire traitant d'une couleur bleu d'Indigo, et de l'emploi de l'ammoniure de Cuivre comme mordant; par M. DOLLFUS-AUSSET.

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

Vous avez proposé dans votre programme des prix, pour être décernée en Mai 1830,

une médaille pour la découverte ou l'introduction d'un procédé utile à la fabrication des toiles peintes. Vous avez renvoyé à votre comité de chimie un mémoire écrit en langue allemande qu'on nous avait adressé pour concourir à ce prix. Ce mémoire qui porte l'épigraphe :

Kunst ohne Kunst
Müht sich umsonst.

est divisé en deux parties.

Première partie. Couleur bleu d'Indigo, s'imprimant à la machine à imprimer et avec la planche, en se servant d'un chassis ordinaire.

Sur 18 g liqueur claire d'une cuve d'indigo ordinaire, telle qu'on la prépare pour teindre en bleu dans les manufactures de toiles peintes (sulfate de protoxide de fer, chaux et indigo), ajoutez $\frac{1}{4}$ g hydrochlorate de protoxide d'étain, l'indigo se précipite sous forme d'une poudre grise; filtrez, en évitant autant que possible le contact de l'air, et dissolvez ce précipité dans une liqueur que l'auteur appelle *Zucker-Kalch* (chaux sucrée), préparée en delayant 1 partie chaux vive dans quatre parties eau et y dissolvant 5 parties sucre pilé. Avant de laver les étoffes à l'eau courante, on les

plonge dans une dissolution tiède d'hydrochlorate d'ammoniaque très-étendu. En les passant à la vapeur avant cette opération, le bleu est plus brillant et plus solide.

Observations. Autrefois, dans les manufactures de toiles peintes, on se servait de bleu d'indigo désoxidé par le sulfure d'arsénic ou par l'hydrochlorate de protoxide d'étain et dissout dans les alcalis caustiques; on l'appliquait sur la toile avec un petit pinceau. (De là le nom de bleu de pinceau.)

Plus tard on est parvenu à imprimer ce même bleu avec des planches, en se servant de chassis de canevas et de moyens mécaniques, qui avaient pour but d'empêcher l'oxidation de l'indigo à l'air avant d'être imprimé sur la toile.

Depuis quelques années on emploie généralement, pour l'impression à la planche, une couleur bleu d'indigo qui s'imprime parfaitement bien au chassis ordinaire, s'oxide très-lentement à l'air atmosphérique, et fournit une très-belle couleur bleue solide; en y combinant de l'alumine ou des oxides métalliques, on obtient des nuances vertes dans les bains jaunes ou le chromate de potasse.

La composition de ce bleu varie suivant l'état hygrométrique et la température de l'air, et n'est pas là même dans tous les

établissements. Je m'abstiens d'en donner plus de détails.

La couleur bleue que l'auteur nous indique, non-seulement n'est pas une découverte, mais elle est très-inférieure à celle généralement en usage, et n'est qu'une variation du bleu de pinceau; puisque l'indigo y est désoxidé et dissout, et s'oxide presque aussi promptement que cette dernière. L'échantillon imprimé avec ce bleu, qui est joint au mémoire, s'obtiendrait de même avec l'ancien bleu de pinceau, imprimé à la manière ordinaire.

Deuxième partie. Avec le mémoire qui nous occupe, est arrivée une carte de petits échantillons de mousseline, de nuances très-variées, pour remplacer le mordant d'alumine, l'auteur propose de combiner à la toile de coton l'oxide de cuivre, de la manière suivante.

Imprimez ou mordancez la toile avec l'ammoniaque de cuivre, que vous obtenez des deux manières suivantes :

1.° Dissolvant l'acétate de cuivre (ou verdet) dans l'ammoniaque,

2.° En décomposant le sulfate de cuivre par la chaux et dissolvant cet hydrate dans l'ammoniaque obtenu par la décomposition d'une dissolution d'hydrochlorate d'ammoniaque par la chaux.

Proportions. 125 parties sulfate de cuivre dissout dans l'eau, précipité par 28 parties chaux (délayée dans l'eau) et dissoute dans l'ammoniaque obtenu par la décomposition de 53 parties d'hydrochlorate d'ammoniaque et de 28 parties chaux délayée dans l'eau. Pour imprimer à la planche, on épaisit la couleur à la gomme de Sénégal; les étoffes bien séchées sont ensuite passées à l'eau chaude, et dégorgées à l'eau froide. Pour obtenir des nuances foncées, on doit mordancer et sécher deux à trois fois.

Observations 1.^o L'oxide de cuivre peut être combiné à la toile de coton par différens procédés, mais jamais aussi intimement que les mordants d'alumine ou de fer; et par ce seul motif il ne fournira jamais de nuances aussi solides.

2.^o L'ammoniure de cuivre très-étendus'épaissit par la gomme de Sénégal, mais concentré, cet épaississant se coagule; ni l'amidon ni la gomme adragante ne peuvent être employés; généralement l'ammoniure de cuivre s'imprime mal et difficilement.

3.^o Les étoffes d'un tissu serré, telles que les calicots imprimés ou simplement mordancés avec l'ammoniure de cuivre que l'on passe à l'eau chaude, tel que cela doit se faire pour séparer l'épaississant et le cuivre non combiné de la toile, sortent des bains de teinture

d'une nuance raclée et inégale, inconvénient inévitable ; c'est sans doute par cette cause que l'auteur a fait ses échantillons de nuances sur mousseline très-claire.

4.° Le mordant d'alumine, combiné à la toile, n'y laisse aucune trace de couleur, tandis que l'oxide de cuivre à l'état de deut-oxide lui communique une nuance bleue claire, qui se change en jaune-orange sale en passant l'étoffe à l'eau chaude, le cuivre se trouvant alors à l'état de protoxide.

5.° Le mordant de cuivre ne pourra jamais servir pour les teintures en garance, et ne peut avoir d'autres emplois que pour obtenir sur mousseline des fonds unis, teints dans des bains de bois de teinture en nuance très-tendre.

6.° L'emploi du cuivre comme mordant, dans les manufactures de toiles peintes, a été abandonné depuis grand nombre d'années par les deux raisons principales :

1.° La grande difficulté d'obtenir des nuances unies et vives.

2.° L'oxide de cuivre ne se combinant que faiblement à la toile, les nuances n'ont que très-peu de solidité.

Il a donc paru à votre comité dechi mie que le mémoire ne répondait pas à la question, et nous vous proposons de la laisser au concours.

RAPPORT

*Fait au nom du comité de chimie sur
un thermomètre métallique à levier;
par M Éd. SCHWARTZ.*

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830,

MESSIEURS.

Ayant reconnu depuis long-temps l'inconvénient de se servir, pour déterminer la température des cuves de teinture, des thermomètres ordinaires que les ouvriers cassent souvent et où l'on ne peut pas observer les gradations de la température pendant tout le temps de l'opération; vous avez offert une médaille à l'inventeur d'un thermomètre qu'on pourrait fixer à chaque cuve, qui serait exact, non fragile, et dont le prix n'excéderait pas 40 francs. Un seul mémoire nous est parvenu sur cette question, qui intéresse non seulement la teinture, mais encore une foule d'industries où il est nécessaire de pouvoir observer continuellement la température à laquelle on opère.

L'appareil qu'on vous propose est formé de tiges métalliques verticales, d'inégales longueurs, réunies par le moyen de 6 leviers horizontaux et de 12 charnières; une aiguille fixée à l'extrémité de l'une des tiges verticales qui sortirait de la cuve, tandis

que le reste de l'instrument serait plongé dans le liquide, indiquerait la température sur un cadran gradué.

Il a paru à votre comité de chimie, que cet instrument ne répondait point à votre question, à cause du jeu trop difficile de toutes ses parties, et surtout des charnières dont le mouvement serait arrêté d'abord par l'oxidation du métal, et ensuite toutes les fois qu'une particule de matières tinctoriales ou autres, viendrait se placer entre les deux parties qui la forment.

L'opinion du comité est en conséquence, que l'auteur n'a pas répondu à la question d'une manière satisfaisante.

RAPPORT

*Fait au nom du comité de Chimie, par
M. PHILIPPE WEBER.*

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

Il vous a été présenté un Mémoire allemand avec cette épigraphe :

Schaff Ausgänge nur des Wissens verborgene Flamme,
Dann wird beleuchtet die Kunst, dann wird erwärmt
das Talent;

Und ihr darstellendes Licht, das tausend Güter begleiten,
Wird auf des Lebens Meer leuchtender Pharos für uns.

Son auteur se propose de concourir pour votre prix de cinq cents francs dont l'objet

est de trouver un moyen prompt et facile de déterminer comparativement la valeur d'une garance à une autre.

Vous avez renvoyé ce mémoire à votre comité de chimie pour en faire l'examen; celui-ci, à son tour, m'a chargé de vous en faire un rapport.

Afin que vous puissiez voir par vous-mêmes jusqu'à quel point le concurrent a atteint notre but, je commencerai par vous décrire les moyens qu'il a mis en usage pour y parvenir.

Pour faciliter son travail, il le divise en quatre parties.

Dans la première, il comprend la préparation préalable de la poudre de garance destinée à ses essais.

Dans la seconde se trouve le traitement par l'acide sulfurique étendu d'eau.

Dans la troisième, l'extraction de la matière colorante rouge par l'alcool.

Et dans la quatrième, les essais chlorométriques de la dissolution alcoolique.

Première opération. La garance, telle qu'elle est employée en teinture, n'est pas réduite en poudre aussi fine que possible; de plus elle attire l'humidité de l'air, et cela en quantité assez notable pour qu'on risque de commettre des erreurs en n'en tenant pas compte. C'est par cette raison

que l'on commence par dessécher la garance à la vapeur d'eau, et ensuite, au moyen d'un mortier de porcelaine, on la réduit en poudre plus fine.

Deuxième opération. On prend une certaine quantité, par exemple 10 grammes, de poudre de garance préparée avec les précautions ci-dessus. D'un autre côté, l'on fait un mélange d'un volume d'acide sulfurique concentré et de huit à dix volumes d'eau. On ajoute alors de cet acide sulfurique étendu d'eau à la garance, et lorsque ces deux substances ont été pendant quelque temps en contact ensemble, on jette le tout sur un filtre pour en séparer la dissolution acide; on finit par éliminer les dernières portions en lavant, à plusieurs reprises, la garance restée sur le filtre, avec de petites quantités d'eau, et on s'arrête au moment où la liqueur, qui d'abord est d'une couleur jaune fauve, commence à devenir rougeâtre.

Troisième opération. Celle-ci consiste à traiter la garance ci-dessus par de l'alcool à 0,85 de densité, pour en extraire toute la matière colorante rouge. L'orsqu'on est parvenu à décolorer entièrement la garance, on réunit les différentes lotions alcooliques, on les concentre à un volume donné, et si l'on dépasse ce point, on y ajoute la quantité d'alcool nécessaire pour l'y ramener.

Quatrième opération. Lorsqu'on verse dans une dissolution alcoolique de matière colorante rouge de la garance une solution de chlorure de chaux du commerce, celle-ci ne la détruit point, mais la fait seulement virer au violet. Pour y obvier, l'on commence par neutraliser le chlorure de chaux avec de l'acide hydrochlorique étendu d'eau. Alors on verse dans un flacon bouché un certain volume de chlorure de chaux neutralisé et un autre volume de la dissolution alcoolique de matière colorante rouge de la garance et de la plus ou moins grande quantité de chlorure qu'il a fallu pour décolorer un volume constant de dissolution de matière colorante rouge, on conclura du plus ou moins de richesse d'une garance à une autre.

D'après ce que vous venez de voir, Messieurs, l'auteur de ce mémoire n'ajoute rien de nouveau aux connaissances déjà acquises sur cette matière tinctoriale. Ensuite son procédé offre trop peu de certitude pour l'appliquer à l'usage qu'il veut en faire.

D'abord, en traitant la garance par l'acide sulfurique étendu d'eau et la lavant ensuite avec de l'eau sur un filtre, il est trop difficile de trouver le point juste où il convient d'arrêter les lavages à l'eau, vu que la liqueur de jaune fauve qu'elle est au com-

mencement, doit, pour arriver à une couleur rouge, passer par toutes les nuances intermédiaires. Il y a également à observer qu'en traitant alors la garance par de l'alcool, soit à froid soit à chaud, et même en employant des doses beaucoup plus considérables que ne le prescrit l'auteur, on ne parvient jamais à en extraire toutes les parties rouges; car en prenant de cette garance épuisée par l'alcool et la faisant bouillir avec une dissolution d'alun, celle-ci se colore constamment d'un rouge assez foncé.

Il est de même reconnu que l'alcool extrait non-seulement la matière colorante rouge de la garance, mais bien encore la résine et d'autres matières analogues sur lesquelles le chlore a autant d'action que sur la matière colorante rouge elle-même, ce qui rend l'emploi de ce réactif impraticable pour ces essais. D'ailleurs, au lieu d'employer le chlorure de chaux, qui jusqu'à présent n'a pu être lui-même bien apprécié, si l'on veut considérer l'extrait alcoolique comme ne renfermant que la matière colorante rouge, on courra moins de chances de se tromper, en évaporant un certain volume de cet extrait à siccité et le pesant après.

Pour mieux constater ce que votre comité de chimie vient de vous objecter sur ce

mémoire, il a entrepris une série d'essais pour vérifier par expérience ce qu'y avance l'auteur, et il a obtenu sur des garances d'Avignon de valeurs tout à fait différentes, entièrement les mêmes résultats, d'où il a conclu que le mémoire n'a pas résolu la question, qu'en conséquence il vous propose de le laisser au concours.

RAPPORT

Fait par M. HENRI SLUMBERGER, au nom du comité de chime sur un Mémoire envoyé à la Société industrielle pour le concours de 1830, concernant l'extraction de la matière colorante de la garance.

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à votre comité de chimie un mémoire devant concourir pour le prix que vous avez proposé pour 1830, consistant à séparer la matière colorante de la garance, et à déterminer ainsi la quantité qu'un poids donné en contient.

Ce mémoire a pour épigraphe: *Approu-*

ver l'utile ou rejeter l'inutile, c'est toujours bien faire.

L'auteur, après avoir exposé plusieurs observations et des essais infructueux qu'il avait faits, soit en traitant la garance par un acide étendu et bouillant, soit en la traitant par de l'alcool, propose pour l'analyse de la garance et l'extraction complète de sa matière colorante, le procédé suivant : il fait un mélange de 300 grammes d'acide hydrochlorique concentré et de 25 litres alcool à 35 degrés Cartier, partage ce mélange en 5 parties égales, puis traite 100 grammes de garance par une partie de ce mélange, en faisant bouillir pendant 5 minutes, décante et filtre la liqueur claire ; il traite le résidu de garance une seconde fois à l'ébullition par une autre portion d'alcool acidifié, et ainsi de suite avec les cinq portions. Il réunit les cinq liqueurs dans un vase de verre pour être distillées au bain-marie jusqu'à siccité, puis délaie avec 3 litres d'eau chauffée au bain-marie ; après le refroidissement il se dépose une poudre noire qu'il filtre et lave jusqu'à ce que l'eau commence à se colorer en rose, au lieu de jaune ; cette poudre séchée pèse 25 grammes, il la traite par demi litre d'alcool bouillant et répète cette opération huit fois, ou jusqu'à ce qu'il ne se colore plus. Ces liqueurs alcooliques

filtrées sont distillées au bain-marie jusqu'à siccité; il obtient un extrait brun noirâtre pesant 12 grammes, qu'il regarde comme la matière colorante pure, étant soluble dans l'ammoniaque qui se colore en rouge pourpre violacé, et teint en rose une dissolution d'alun bouillante. Le résidu insoluble dans l'alcool est une poudre brun-noir, que l'auteur nomme principe fauve; il est insoluble dans l'ammoniaque et soluble dans la soude et la potasse caustique. Il trouve donc dans 100 grammes garance d'Avignon :

Eau	12 grammes.
Ligneux	40
Parties solubles dans l'eau	28
Principe fauve	13
Matière colorante rouge :	<u>12</u>

100 grammes.

Votre comité ayant examiné et discuté ce mémoire, il me chargea d'en faire le rapport, et c'est à cet effet que j'entrepris les expériences suivantes.

En traitant 100 grammes de garance d'Avignon à cinq reprises, chaque fois par 5 litres alcool acidifié par de l'acide hydrochlorique, dans les proportions indiquées par l'auteur et à l'ébullition, on eut la première liqueur fortement colorée d'un brun foncé et la dernière incolore; les liqueurs filtrées à chaud

fié précipitaient rien par le refroidissement, le résidu ligneux était de couleur gris clair, qu'on traita encore à deux reprises, chaque fois par 4000 grammes eau bouillante, filtra et évapora à siccité, ce qui donna une masse brun-noirâtre pesant 7,30 grammes, attirant faiblement l'humidité de l'air, soluble dans la soude et l'ammoniaque caustique, les colorant d'un brun clair sale, sans rougir une dissolution d'alun bouillante, ni l'acide sulfurique concentré, et l'alcool précipitant de la dissolution aqueuse des flocons d'un gris clair. Cette substance est donc de nature gommeuse, sans contenir de matière colorante.

Le résidu ligneux pesait 35 grammes, était de couleur gris-clair, et ne donnait plus de trace de matière colorante par l'action d'une dissolution d'alun bouillante. L'auteur n'ayant pas séparé la substance gommeuse par l'eau, avait obtenu 40 grammes ligneux dans son analyse.

Les liqueurs alcooliques évaporées jusqu'à ce qu'il se dégage des vapeurs d'acide hydrochlorique, étaient traitées par 3 litres eau bouillante; après le refroidissement on filtra et lavait avec de l'eau jusqu'à ce qu'elle se colorât légèrement en rose. Cette dissolution aqueuse, évaporée à siccité, pesait 35,60 grammes, était acide, de couleur noirâtre, attirant fortement l'humidité de l'air et n'in-

diquant aucune présence de matière colorante rouge ni par l'acide sulfurique concentré, ni par une dissolution d'alun bouillante. La soude, la potasse et l'ammoniaque caustiques, ainsi que leurs sous-carbonates, y occasionnent un précipité floconneux brun gris sale, et sans se redissoudre par un grand excès de ces alcalis caustiques. Ce précipité lavé et séché est de couleur brun clair et pèse 9,40 grammes.

La poudre noirâtre insoluble dans l'eau étant traitée par de l'alcool bouillant jusqu'à entier épuisement des matières solubles, laisse un résidu insoluble dans ce véhicule qui, séché, pèse 4,30 grammes, est d'une couleur brunâtre, insoluble dans l'eau bouillante, ainsi que dans l'ammoniaque, se dissolvant au contraire entièrement dans la soude ou la potasse caustique, en les colorant d'un brun foncé. L'acide sulfurique concentré et une dissolution d'alun bouillante n'y donnent aucun indice de matière colorante rouge.

De toutes ces diverses substances séparées de la garance et examinées jusqu'ici, aucune ne contenait de trace de matière colorante; celle-ci doit donc nécessairement se trouver entièrement dans la dissolution alcoolique, qu'il reste encore à examiner, et qui, évaporée à siccité, pesait 6,80 grammes.

On obtint donc de ces 100 grammes garance d'Avignon :

Eau	11
Ligneux	35
Substance gommeuse	7,30
Parties mucilagineuses, sucrées, etc.	35,60
Matière insoluble dans l'alcool ou principe fauve	4,30
Matière colorante	6,80
	100.

La variété des qualités de la garance est sans doute la cause de la grande différence de cette analyse d'avec celle de l'auteur.

Lors de l'examen des mémoires envoyés pour le concours de 1829, votre comité de chimie vous a fait observer qu'en traitant diverses garances par des acides étendus et bouillants, on obtenait de très-grandes différences dans le poids du précipité de matière colorante; suivant que la garance contenait plus ou moins de parties mucilagineuses, sucrées, etc., de manière qu'une garance lavée à l'eau bouillante donnait autant de matière colorante que celle non lavée, et que la garance, ayant subi une fermentation putride pour détruire les substances solubles, donnait même le double de matière colorante(*). Cette différence pro-

(*) Voir Bulletin N° 10. page 410, Tôme II.

vient d'une combinaison des matières mucilagineuses avec la partie colorante, qui est insoluble dans l'acide à froid. On voulut donc s'assurer si une pareille combinaison a aussi lieu pendant le traitement par l'alcool acidifié, de manière qu'on traite encore de même que ci-haut de la garance fermentée et de la garance lavée à l'eau froide.

On prit 100 grammes de la même garance que plus haut, qu'on laissa fermenter jusqu'à putréfaction, ayant été macérée avec de l'eau et exposée pendant quinze jours à un endroit tempéré, puis on la traita en tout de même que la garance non fermentée, et on obtint les produits suivans :

Ligneux	35 grammes
Parties solubles dans l'eau	17, 25
Principe fauve	1, 75
Matière colorante	6, 70

On prit encore 100 grammes de la même garance que pour les essais précédens, pour laver avec 2500 grammes eau à 15 degr. et répétant deux fois de pareils lavages, en évitant toute perte de matières insolubles dans l'eau, puis traitant par l'alcool acidifié, etc., comme on fit plus haut pour la garance non lavée, on obtint :

Ligneux	35 grammes.
Matières solubles dans l'eau	8
Principe fauve	0, 85
Matière colorante	5, 20

par le traitement de ces deux dernières garances fermentées et lavées, on eut, de même qu'avec la garance ordinaire, toutes les parties étrangères entièrement privées de matière colorante et présentant à peu de chose près les mêmes propriétés, de manière qu'on avait aussi toutes les parties colorantes dans le dernier extrait alcoolique.

En comparant le poids de la matière colorante de ces trois sortes de garance, on voit que par le traitement par l'alcool acidifié, les parties mucilagineuses sucrées ne jouent pas le même rôle qu'avec l'eau acidifiée, où elles se combinent avec la matière colorante, en s'opposant alors à son entière extraction; de manière que, sous ce rapport, les véhicules que l'auteur emploie présentent beaucoup d'avantages sur tous ceux proposés jusqu'ici, en éliminant les substances étrangères entièrement privées de matière colorante; mais il restait encore à examiner si l'extrait alcoolique ainsi obtenu ne contient plus d'autres principes, ou si c'est la matière colorante pure.

Sa couleur est d'un brun- foncé, très-gras au toucher, s'imbibant à une légère chaleur dans le papier comme une substance grasse, sans se laisser pulvériser, s'accumulant toujours en pâte dans le mortier.

En la délayant dans de l'acide sulfurique

concentrée, ce dernier se colore d'un brun rougeâtre, noircissant après un quart d'heure de repos, précipitant des flocons couleur cannelle sale par l'addition de l'eau, au lieu que la purpurine de MM. Robriquet et Colin (*), et surtout le principe colorant qu'on obtient par l'action de l'acide acétique étendu et bouillant sur la garance (**), se colore d'un très-beau rouge pourpre sans changer par le repos, et précipitant des flocons orangés par l'addition de l'eau.

L'ammoniaque, sans la dissoudre entièrement même à chaud, se colore d'un rouge foncé sale, au lieu que le principe colorant obtenu par l'acide acétique le colore d'un pourpre vif.

La soude ou la potasse caustique la dissolvent entièrement en prenant une teinte d'un rouge bleuâtre terne.

En essayant de la sublimer dans un tube de verre fermé d'un bout, et chauffé à la lampe à alcool, elle se fond d'abord comme une graisse, se gonfle considérablement, puis dégage beaucoup de vapeur jaune orangé sale, d'une odeur semblable à celle qui se dégage pendant la préparation de l'alizarine de MM. Robiquet et Colin,

(*) Voir Bulletin de la Société industrielle, N.º 3, page 126, Tôme I.

(**) Bulletin, N.º 10, page 407, tôme II.

et il reste un charbon très volumineux.

En traitant 1 gramme (d'abord macérée dans de l'alcool à chaud et ensuite versée dans l'eau pour bien la diviser) à trois reprises, chaque fois par 2000 grammes acide acétique étendu à $1\frac{1}{2}$ degrés Beaumé, faisant bouillir demi-heure et filtrant à chaud, la dernière liqueur était entièrement incolore, les liqueurs réunies précipitaient par le refroidissement une grande partie de matière colorante, conservant l'autre partie en dissolution, et il reste sur le filtre bien lavé à l'eau pure une substance brun-jaunâtre sale, pesant 0,56 gramme, très-grasse au toucher, n'indiquant plus de trace de matière colorante rouge, ni par l'acide sulfurique concentré, ni par une dissolution d'alun bouillante, donnant par la sublimation des vapeurs blanches sales, de la même odeur que pendant la sublimation de l'alizarine; elle est soluble dans la soude caustique, laquelle la colore en gris brunâtre, presque insoluble dans l'ammoniaque concentré et bouillant.

On traita encore 1 gramme de la matière colorante de l'auteur, à quatre reprises chaque fois par 2000 grammes d'une dissolution d'alun saturée à froid; la première liqueur était colorée d'un beau rouge et la quatrième incolore. On fit ensuite bouillir la partie insoluble dans l'alun avec 1000 grammes

d'eau légèrement acidifiée par de l'acide sulfurique, pour dissoudre l'alumine qui pouvait s'être combinée à la matière grasse pendant l'ébullition de l'alun, puis on filtra et lava bien avec de l'eau pure, et on obtint ainsi un résidu pesant 0,57 gramme, ayant en tout les mêmes propriétés que celui obtenu ci-haut par l'acide acétique.

Malgré ces essais qui démontrent l'impureté de cette matière colorante de l'auteur, on l'essaya encore par la teinture de toile de coton mordancée; en premier lieu on délaya simplement cette matière dans l'eau avec la toile, en chauffant peu à peu à l'ébullition; mais la toile resta presque incolore, au lieu qu'en dissolvant d'abord la matière colorante dans l'alcool bouillant, et versant de suite dans l'eau qui se troubla fortement, la toile se teignit assez bien. En prenant ainsi 0,40 gramme pour une teinture, on obtint un échantillon teint d'une nuance aussi foncée qu'on l'aurait fait avec dix grammes garance de bonne qualité, ce qui ferait une force colorante 25 fois plus grande que celle de la garance; mais, d'autre part, la matière colorante qu'on obtient par l'acide acétique donne à la teinture, et sans alcool, 85 fois plus que la garance, et laisse après la teinture un bain presque incolore et clair, au lieu que la matière colo-

rante de l'auteur laisse un bain louche et un petit dépôt brun.

Il est cependant à observer que cette substance colorante résineuse de l'auteur donne des couleurs plus solides sur toile de coton mordancée que ne le donne la matière colorante obtenue par l'action de l'acide acétique sur la garance(*), ainsi que la garance et plusieurs produits de garance ayant été traités par un acide, même extrêmement faible. Serait-ce donc la partie résineuse qui contribuerait ou serait même nécessaire à la solidité des couleurs garancées? Ce n'est pas probable, car la garance ordinaire qu'on lave avec de l'eau contenant seulement $\frac{1}{1000}$ d'acide tartrique, ne donne plus de couleurs solides, et elle contient certainement sa partie résineuse aussi bien que la garance simplement lavée à l'eau pure, laquelle donne cependant des couleurs très-solides à la teinture; puis en teignant de la toile mordancée avec de l'alizarine obtenue par le procédé de MM. Robiquet et Colin (*), on obtint des couleurs de peu de solidité, et cependant cette alizarine produite par la sublimation, est une combinai-

(*) Voir bulletin de la Société industrielle, N.° 10, page 407, Tôme II.

(**) Bulletin N.° 3, page 108, Tôme I.

son de la partie résineuse avec la matière colorante, mais pour la préparation de laquelle on se servait de l'acide sulfurique ; de plus, en essayant de teindre de la toile de coton avec la matière colorante obtenue par l'acide acétique, laquelle on fit d'abord bouillir avec de l'alcool, auquel on avait ajouté de la matière résineuse de la garance isolée par l'acide acétique, comme il est dit plus haut, et en poids égal à celui de la matière colorante ; dans ce cas et par ce mélange factice, la matière résineuse ne contribua absolument en rien à rendre les couleurs plus solides aux avivages de savon, de l'acide et de la lumière. D'après cela, ne se pourrait-il pas que la matière colorante entrât en combinaison avec l'acide ; que dans cet état, quoique se combinant également bien à la toile et aux mordans, elle produisit des couleurs moins solides, et si alors, par quelque véhicule convenable, on sépare l'acide de la matière colorante avant son emploi pour la teinture, cette même matière, ainsi mise à nu, pourrait donner de nouveau des couleurs solides ? Ce serait pour cela que la garance, qui a déjà servi à la teinture, et qu'on traite par un acide étendu comme acide sulfurique à $1\frac{1}{2}$ degrés Beaumé, donne alors, dans de nouvelles teintures sur toile mordancée, de

très-bons résultats, mais de peu de solidité.

L'action de l'alcool sur ces diverses matières colorantes acidifiées, contribue déjà beaucoup à rendre les couleurs qu'on en obtient plus solides ; en traitant donc la garance primitivement par ce véhicule, comme le fait ici l'auteur, il se pourrait bien que celui-ci empêchât la combinaison de la matière colorante avec l'acide, ce qui serait la cause de la plus grande solidité que donne l'extrait colorant de l'auteur (obtenu au moyen de l'alcool et de l'acide hydrochlorique).

D'après les expériences faites sur la matière colorante qui fait l'objet de ce rapport, son impureté ne peut pas être révoquée en doute, étant un mélange de toute la matière colorante avec la partie résineuse de la garance, cette dernière y entrant pour plus de la moitié. La matière colorante qu'on obtient par l'acide acétique est beaucoup plus pure ; les essais de teinture et les expériences citées plus haut paraîtraient même démontrer que c'est la matière colorante pure de la garance, si les résultats qu'on en obtient à la teinture étaient aussi solides que des couleurs garanties ordinaires ; on est cependant bien loin de pouvoir l'extraire entièrement de la garance : les solutions acides froides, ainsi que le ligneux, en conservent toujours une grande partie pendant sa préparation.

D'après ce que nous venons d'avoir l'honneur de vous dire, Messieurs, l'auteur, quoique n'ayant pas rempli entièrement les conditions énoncées dans le programme, offre cependant à la Société un mémoire des plus intéressans, en ce qu'il donne un moyen d'analyse jusqu'à présent inconnu, en séparant entièrement la matière colorante de la plupart des parties étrangères. Le comité vous propose donc de décerner une médaille à l'auteur de ce mémoire, et de renvoyer le prix pour le concours de l'année prochaine.

NOTE

Pour être admise au concours, dont le but est de séparer et de déterminer la quantité de matière colorante rouge, contenue dans un poids donné de garance.

PAR M. DANDRILLON,

Préparateur de chimie à l'Athénée de Marseille.

Approuver l'utile ou rejeter l'inutile,
c'est toujours bien faire.

L'insolubilité à l'eau froide et le peu de solubilité à l'eau chaude du principe colorant rouge de la garance, présentaient de grandes difficultés à son obtention; aussi ai-je dû

commencer mes recherches par trouver un dissolvant à cette matière colorante.

Ce n'a été donc qu'après avoir obtenu une quantité assez notable de ce rouge, par un procédé infiniment moins avantageux que celui que je décrirai, que j'ai pu le soumettre à l'action des divers véhicules. Sans répéter ici toute la série nombreuse d'expériences que j'ai faites, je dirai que j'ai trouvé que tous les acides affaiblis et toutes les dissolutions de sur-sels, sans exception, n'en dissolvent point à froid, mais s'en sursaturent à chaud seulement d'une très-petite portion, et par le refroidissement les $\frac{2}{10}$ de la quantité dissoute se précipitent, et l'autre dixième reste en dissolution, malgré l'apparence de la non-solubilité à froid dans les dissolutions acides. Cette propriété trouvée, il fallait s'assurer si tous les acides et les dissolutions de sur-sels la possédaient au même degré de force, pour pouvoir s'en servir indistinctement ou donner la préférence à celui ou à celle qui en jouirait au degré le plus élevé. Le résultat de mes expériences m'a conduit à l'acide hydrochlorique étendu.

La garance fut traitée par cet acide bouillant en répétant ce traitement jusqu'à trente-six fois, point où l'acide cesse d'avoir action sur elle; après la filtration à travers le papier et le refroidissement, j'ai obtenu une

poids donné de garance ne pouvait être résolue. J'abandonnai donc les acides, et j'essayai les véhicules huileux; le rouge s'y dissout très-bien, mais je n'avais aucun moyen de le séparer de ses dissolutions.

J'eus alors recours à l'action de l'alcool; ce liquide se sature de rouge à froid, en en dissolvant des quantités assez considérables; mais le résultat est pareil à celui des acides, c'est-à-dire que le résidu colore aussi la dissolution d'alun. Que restait-il à faire, tous les moyens étant à peu près épuisés? Tenter un mélange des véhicules mentionnés, c'était travailler encore sans but apparent, parce que je ne m'attendais pas avoir mieux que ce que j'avais déjà obtenu; il ne me paraissait pas même probable que le mélange, par exemple, d'un acide avec l'alcool pût avoir plus de force dissolvante que ces corps séparés; cependant, malgré le peu de confiance que m'inspirait un pareil mélange, je le tentai, et, à mon grand étonnement, j'obtins ce à quoi je ne m'attendais guère, c'est-à-dire d'épuiser totalement la garance, de toutes ses parties colorantes, et de finir par la rendre d'un blanc gris jaunâtre. Chercher à connaître la cause qui produit ce fait, telle fut ma première idée, qui bientôt fut suivie d'une foule d'autres tendant à l'explication de ce fait. Je ne citerai que

celle qui me paraît la plus probable; elle est basée sur la force dissolvante de l'un des corps mélangés et sur la force désunissante de l'autre; voici comment: quand on fait agir pendant quelques minutes de l'acide hydrochlorique concentré (c'est de cet acide que j'ai composé le mélange) sur de la garance privée du principe mucilagineux jaune, et que l'eau bouillante cesse par conséquent de se colorer; en lavant la garance immédiatement après quelques minutes d'action de l'acide avec l'eau froide, celle-ci sort presque incolore; mais après avoir enlevé à la garance, par divers lavages toujours à l'eau froide, l'excès d'acide, l'eau bouillante se colore fortement, et laisse déposer, après le refroidissement, de la matière colorante rouge unie à de la matière fauve; l'action de l'eau bouillante finit par cesser bien avant d'avoir épuisé la garance; malgré une nouvelle action de l'acide; ainsi la force dissolvante de l'eau ne peut dépasser ce terme, tandis qu'en substituant l'alcool bouillant à l'eau et en opérant successivement plusieurs fois avec l'acide, on peut parvenir à priver la garance de toutes ses parties colorantes. L'alcool jouit donc d'un degré de force dissolvante beaucoup plus élevé que celui de l'eau. Si, au lieu d'acide hydrochlorique, on prend de l'acide tartri-

que, il faudra un plus grand nombre d'actions successives d'acide et d'alcool. L'acide tartrique possède, d'après ces expériences; une force désunissante moindre que celle de l'acide hydrochlorique.

Après toutes ces considérations, qui sont nécessaires pour bien concevoir la théorie du procédé, je vais la décrire.

J'ai fait un mélange de trois cents grammes d'acide hydrochlorique concentré et privé de fer, et de 25 litres d'alcool à 35°; temp. 11° centig. Le mélange a été divisé en cinq parties égales; une de ses parties a bouilli pendant cinq minutes sur cent grammes de garance moulue, dans un vase propre à condenser les vapeurs alcooliques et au bain-marie; j'ai décanté la liqueur claire, et j'ai remis sur la garance une seconde partie du mélange en procédant comme à la première, et continuant ainsi jusqu'à la cinquième qui est sortie incolore. Les cinq liqueurs réunies dans un vase distillatoire en verre, chauffées au bain-marie jusqu'à siccité, il s'est formé au fond du vase une masse extractrice brunâtre que j'ai délayée avec à peu près trois litres d'eau pure et à la chaleur du bain-marie; après le refroidissement il s'est déposé une poudre noirâtre, j'ai filtré la liqueur surnageante qui tenait en suspension de la poudre, et

j'ai continué de laver cette poudre jusqu'à ce que l'eau ne sortit plus colorée en jaune, mais en un rose pâle; exposée au séchoir à la vapeur et pesée ensuite, le poids a été de 25 grammes. Essayée par l'ammoniaque concentrée, j'ai vu qu'elle n'y était pas soluble en entier; je l'ai traitée alors par un demi litre d'alcool bouillant, elle s'est faiblement dilatée et l'alcool s'est fortement colorée en jaune, et j'ai continué de la faire bouillir avec de nouvelles quantités d'alcool, jusqu'à ce que le dernier en sortit incolore : le nombre des opérations s'est élevé à huit. Les liqueurs réunies dans un vase pour en obtenir l'alcool, j'ai distillé au bain-marie jusqu'au point de laisser dans le vase la vingtième partie d'alcool de la totalité employée; j'ai ensuite achevé l'évaporation au bain-marie dans une capsule de platine dont je connaissais le poids; après l'évaporation complète de la partie liquide, la capsule pesait douze grammes de plus. Le faciès de cet extrait alcoolique est brun noirâtre; broyé, il devient rouge brunâtre; il est entièrement soluble dans l'ammoniaque et la colore en beau pourpre violacé (*).

(*) L'impression sur toile pourrait, par la suite, retirer de cette propriété de l'ammoniaque de très-grands avantages, surtout si l'on parvenait à s'en servir comme

Cette propriété, avec celle de colorer en beau rouge la dissolution d'alun, sont les propriétés principales de ce rouge.

Après avoir ainsi obtenu le rouge (*), j'avais à examiner si les autres produits en étaient entièrement privés; je commençai par le résidu de garance: il est d'un blanc gris-jaunâtre, il pesait, après l'avoir fait sécher, 40 grammes; la dissolution d'alun en ébullition est sans action sur lui. Les eaux qui ont lavé la poudre noire renferment l'acide hydrochlorique, toutes les substances solubles de la garance et le principe mucilagineux jaune; elles se trouvent totalement privées de matière rouge. Ensuite j'ai vérifié le résidu de la poudre noire: ce résidu est le même principe déjà cité dans la note de la page 146; il se dilate dans la dissolution d'alun et la colore faiblement en jaune, par conséquent il ne renferme point de matière colorante rouge. Assuré par ces divers essais que tous ces produits

mordant d'un sel magnésien. La combinaison de magnésic et de principe colorant rouge résiste beaucoup mieux à l'action des alcalis que celle d'alumine.

(*) Pour obtenir un résultat en grand, on changera les grammes en kilogrammes; les vaisseaux distillatoires seront en plomb et chauffés extérieurement au moyen de la vapeur d'eau. La perte d'alcool peut être évaluée à la centième partie de la quantité employée.

sont privés de principe colorant rouge, et que la quantité de douze grammes que j'ai obtenue est tout ce que renfermait la garance.

Ainsi, d'après tout ce qui précède, le résultat de mon travail est sur 100 grammes de garance d'Avignon le suivant :

Matière colorante rouge . . .	12 grammes
Principe fauve	13
Eau	12
Ligneux	40
Parties solubles	23
	100

Heureux, si j'ai bien saisi le sens de la question, pour que le but que je me suis proposé, d'être utile à l'industrie, soit atteint.

RAPPORT

Sur le prix proposé pour l'invention d'une machine propre à ouvrir et éplucher toute espèce de coton en laine sans le détériorer, et remplaçant avantageusement le battage et l'épluchage à la main et le batteur éplucheur; par M. ALBERT SCHLUMBERGER.

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

Le coton en laine, tel qu'il nous arrive des lieux de production, est ordinairement

rempli de matières étrangères, et forme une masse très-serrée, à cause de la forte pression qu'on lui fait subir en l'emballant, de sorte qu'avant de pouvoir le soumettre convenablement à l'opération du cardage, on est obligé de le battre et de l'éplucher.

Le procédé généralement adopté autrefois consistait à mettre une couche de coton peu épaisse sur une claie en cordes minces et très tendues, de le frapper au moyen de baguettes jusqu'à ce qu'il fût bien ouvert et de l'éplucher ensuite à la main pour le débarrasser des plus grosses ordures.

Encore aujourd'hui on se sert de ce mode très-lent et très-dispendieux pour préparer le coton avec lequel se filent les numéros fins.

Pour les numéros ordinaires, une machine importée d'Angleterre et nommée batteur-éplucheur, remplace avec avantage, mais depuis peu d'années seulement, le travail manuel auquel on était assujéti jusqu'alors.

C'est de toutes les machines qu'on a successivement imaginées pour cet emploi, la seule dont l'usage se soit répandu.

Cependant, ainsi que l'indique le programme des prix, on reproche encore plusieurs défauts au batteur-éplucheur.

On trouve : que même les cotons forts et

nerveux sont encore plus ou moins altérés par son action.

Que la grande vitesse avec laquelle il faut le faire marcher pour rendre son action efficace, absorbe beaucoup de force motrice ;

Que cette grande vitesse est cause d'une prompte détérioration, et entraîne de fréquentes réparations ;

Enfin, et c'est ce qui a principalement décidé la Société de mettre le prix au concours : Cette machine ne convient nullement pour préparer le coton dont on se sert pour filer les numéros élevés.

Messieurs, en considérant les difficultés que présentent plusieurs des conditions exigées par le programme, votre comité de mécanique qui vous proposa l'année passée de mettre au concours le prix qui nous occupe, pensait bien que ce ne serait pas dans un aussi court espace qu'il pourrait être remporté ; mais il désirerait attirer l'attention des constructeurs sur un objet si important pour la filature, et engager en même temps à entreprendre des essais qui devront contribuer à la solution du problème.

En effet, ainsi que nous l'espérons, plusieurs tentatives ont eu lieu ; nous avons reçu des communications utiles que nous croyons dignes d'être encouragées.

Je vais avoir l'honneur de vous les faire connaître.

MM. Kœchlin et Zimmermann, de Kaisersberg, se sont présentés pour le concours, en adressant à la société un prospectus accompagné d'une lettre dans laquelle ils annoncent avoir inventé une machine qui, ainsi qu'ils le pensent, remplit les conditions du programme.

Ils demandent qu'une commission soit nommée pour faire une enquête, afin de reconnaître et constater l'utilité de leur invention.

Ces Messieurs n'ayant donné ni plan, ni description de leur machine, on leur en fit la demande, en les priant de vouloir bien indiquer en quel endroit votre comité de mécanique pourrait examiner et voir fonctionner un de leurs batteurs.

Sur notre demande ils envoyèrent un plan calqué (sans description) sur lequel on remarque :

- 1.° Une vue en élévations de leur batteur ;
- 2.° Le détail en grandeur naturelle d'une partie d'un tambour en bois, muni de peignes en fer à dents triangulaires, et enfin :
- 3.° Le tracé d'une portion de trois de ces peignes avec des dentures de différentes dimensions. La plus petite denture devant servir pour le batteur-étaleur, la moyenne

pour le batteur éplucheur, et la plus grande pour le velow.

C'est dans l'application de ce tambour à peigne, lequel doit remplacer les battans à règles plates en usage dans les anciens batteurs, que consiste pour ainsi dire toute l'innovation.

Messieurs, pendant que votre comité de mécanique était dans l'incertitude si le changement proposé présentait quelque avantage ou non, et que plusieurs filateurs paraissaient le rejeter entièrement, M. J. J. Guth, de la maison Schlumberger-Steiner et C^e et membre de notre Société, adressa une lettre au président, dans laquelle il annonce avoir adapté au batteur-étaleur un perfectionnement, au moyen duquel il produit des nappes plus régulières, et dont le coton est mieux ouvert et mieux étalé qu'on ne pouvait l'obtenir auparavant. M. J. J. Guth pense qu'avec des améliorations à cette machine on pourrait parvenir à supprimer le battage à la main encore usité pour la préparation du coton pour les filés fins. En terminant sa lettre il invite le comité de mécanique à vouloir bien inspecter cette machine, afin d'en faire connaître son opinion à la Société. Du reste il n'a pas annoncé vouloir concourir.

Le comité s'est empressé de se rendre à

l'invitation de M. Guth. Il résulte de l'examen de son batteur-étaleur et de l'inspection du tracé de MM. Koechlin et Zimmermann, que les deux machines ont beaucoup de ressemblance. Quoiqu'il en soit, M. Guth ayant fait travailler le batteur en notre présence, nous avons pu nous convaincre, par les résultats, que le coton des nappes était parfaitement étalé et mieux ouvert qu'on ne l'obtenait avant la nouvelle application. Nous avons vu, par les essais faits sous nos yeux avec différentes espèces de coton (du Jumel, du Louisiane, du Bourbon), qu'il produisait de très-bonnes nappes avec chaque sorte.

Si l'examen nous a fait voir que le coton était parfaitement ouvert et étalé, l'expérience a démontré depuis 1.^o que cette machine n'épluchait, pour ainsi dire, pas du tout; 2.^o que si les peignes, le tambour et les cylindres cannelés, l'inclinaison des peignes, le rapport de la vitesse et la distance du tambour et des cylindres cannelés; enfin tout ce qui concerne la nouvelle machine, n'est pas très-exactement réglé, on risque de déchirer, de couper ou d'énervier le coton.

Le peu de connaissances et d'habitude qu'on avait au commencement dans la manière de régler ce nouveau tambour, pourrait bien être une explication de la cause

qui l'avait fait rejeter par plusieurs filateurs. Quelque temps après que l'inspection du batteur de M. Guth avait eu lieu, MM. Kœchlin et Zimmermann, qui venaient de livrer un de leurs nouveaux tambours à un filateur de notre ville, nous en instruisirent, en nous priant d'aller le voir, ce que nous ayons fait. Son examen nous a confirmé dans l'opinion que nous nous en étions déjà formée, à cause de sa grande ressemblance avec le tambour que nous avons vu fonctionner précédemment.

En résumé, nous avons trouvé que les deux machines ouvrent et étalent parfaitement le coton, mais qu'ils ne l'épluchent pas bien, et comme il n'est encore nullement prouvé qu'on puisse s'en servir pour préparer le coton des filés fins, nous pensons que MM. Kœchlin et Zimmermann n'ont pas rempli les conditions du programme.

Néanmoins, sans vouloir assurer que ces Messieurs ayant inventé ce nouvel élément du batteur-étaleur, qui a beaucoup d'analogie avec quelques machines qu'on employait avant le batteur anglais, et qui pourrait bien n'être qu'une modification du système de Bodmer, il paraît cependant constant que MM. Kœchlin et Zimmermann ont les premiers construit et publié cette nouvelle invention.

Si les tambours de batteur du nouveau système, qu'ils ont construits pour plusieurs filatures, n'ont pas réussi partout, on ne peut leur en imputer uniquement la faute, puisqu'il résulte du témoignage d'autres filateurs, et de l'examen que nous en avons fait il y a peu de jours, que les tambours de ces Messieurs peuvent parfaitement bien fonctionner tels qu'ils les construisent maintenant.

M. Guth, en appliquant l'idée d'abord publiée par MM. Kœchlin et Zimmermann, et en faisant connaître de suite les résultats satisfaisans qu'il avait obtenus, a puissamment contribué à répandre et faire adopter ce perfectionnement.

Lecomité reconnaissant que souvent l'heureuse application et la mise en train d'une nouvelle machine a autant de mérite que son invention, propose à la société de voter deux médailles de bronze, l'une à MM. Kœchlin et Zimmermann, l'autre à M.^r J. J. Guth, et de remettre le prix aux concours pour l'année prochaine.

Dans la planche 47 se trouvent les 2 tambours à peignes.

Fig. 1, élévation longitudinale du tambour de M. Guth.

Fig. 2, coupe suivant $x y$ de fig. 1.

Fig. 3, peigne denté, grandeur naturelle.

Fig. 4, élévation longitudinale du tambour de MM. Kœchlin et Zimmermann.

Fig. 5, Vue de côté.

Fig. 6, Peigne denté grandeur naturelle, devant servir pour batteur-étaleur.

Fig. 7, Peigne denté, grandeur naturelle, devant servir pour batteur-éplucheur.

Fig. 8, Peigne denté, grandeur naturelle, devant servir pour velow.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes pièces sur les différentes figures.

aaa. Douves en bois fixées sur des croisillons, moyennant des vis *ccc.*

bbb. Peignes dentés, fixés sur les douves par les vis à bois *ddd.*

ee. Arbre du tambour.

f. Croisillon.

gg. Cylindres cannelés alimentaires.

RAPPORT

Fait par M. PENOT, au nom du comité de chimie, sur un mémoire traitant de l'analyse de la bouse de vache.

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

Le bousage des toiles est une des opérations les plus importantes de la teinture, et il serait à désirer, pour l'avancement de l'art, qu'on pût en donner une théorie complète. Mais il faudrait d'abord connaître l'analyse de la bouse de vache, matière que les chimistes n'ont pas encore soumise à leurs

spéculations. C'est pour satisfaire à ce besoin que vous avez proposé une médaille à l'auteur d'un mémoire qui, en fournissant l'analyse de la bouse de vache, indiquerait en même temps la manière d'agir de chacun de ses principes constituans dans le bousage. Un seul chimiste nous a adressé sur cette question un travail qui mérite de fixer l'attention de la Société, et dont le comité de chimie vous propose l'impression dans votre bulletin.

Nous avons refait toutes les expériences indiquées par l'auteur dans son analyse de la bouse de vache; presque partout nous avons été d'accord avec lui, et nous pensons que les différences légères que nous avons quelquefois remarquées, proviennent de la non-identité de la matière. Nous en citerons quelques exemples.

D'après l'auteur, la bouse de vache, dans son état naturel, est d'une neutralité parfaite; cependant celle qui servait à nos expériences ramenait fortement au bleu le papier du tournesol préalablement rougi par un acide.

La matière abandonnée par l'alcool qu'on évapore, et qu'on obtient dès le commencement de l'opération, se dissout en effet dans l'eau, ainsi que l'auteur l'indique; mais nous n'avons pu obtenir les

précipités dont il parle, et nous pouvons faire observer ici qu'en général nous n'avons pas toujours pu produire les précipités cités dans le mémoire.

Nous n'avons pas trouvé non plus que la matière floconneuse brunâtre qu'on isole de l'extrait aqueux, fût soluble dans la potasse.

Comme nous l'avons déjà annoncé, malgré ces légères différences, cette première partie du travail de l'auteur nous a paru satisfaire au programme. Il n'en est pas de même de la seconde. L'auteur attribue à la bubuline seule une action dans le bousage; il ne cite cependant aucune expérience directe à l'appui de cette assertion. Il a paru à votre comité de chimie que le seul moyen de s'assurer de la vérité serait de bouser des toiles dans de la bubuline pure et dans de la bouse de vache privée de sa bubuline. Dans le premier cas, l'opération devrait réussir aussi bien qu'à l'ordinaire et ne donner aucun résultat dans le second. Nous espérons, Messieurs, que l'auteur pourra réussir complètement en se livrant à des recherches nouvelles. Nous vous proposons, en conséquence, de lui accorder une mention honorable et de laisser la question au concours.

Examen chimique de la bouse de vache.

PAR M, *** , de Rouen.

Les arts ne peuvent faire que des progrès limités, lorsqu'ils ne sont dirigés que par une pratique aveugle.

(BRATHOLLET.)

La bouse de vache, en raison du rôle important qu'elle joue dans la fabrication de l'indienne, est une des matières qui méritent le plus de fixer l'attention des chimistes; aussi la Société industrielle de Mulhausen, bien convaincue de cette importance, a-t-elle proposé pour sujet de prix la question suivante:

« Quels sont les principes de cette substance qui, en formant des combinaisons insolubles avec l'alumine, l'oxide de fer et d'autres oxides métalliques, la rendent propre au dégorgeage des toiles de coton mordancées? Ces principes éprouvent-ils une altération ou un changement de proportion, lorsque la bouse est ancienne ou que l'animal est nourri avec des herbes fraîches au lieu de foin? »

C'est pour répondre à cette question que nous soumettons à la Société industrielle le travail suivant. Déjà la bouse de vache avait été l'objet des travaux de Thaër et d'Einhoff; mais les résultats qu'ils ont obtenus ne peuvent jeter aucun jour sur la

question proposée. Heureux nous serons, si nos recherches obtiennent les suffrages de la Société.

Analyse de la bouse de vache, l'animal ayant été nourri avec des herbes sèches, telles que foin et trèfle.

La matière qui a servi à nos expériences était d'une couleur jaune-verdâtre, possédant l'odeur qui caractérise cette espèce d'excrément. Elle ne rougissait point le papier de tournesol, et elle ne ramenait point au bleu ce réactif rougi par les acides. On en délaya 500 grammes dans l'eau distillée, et on maintint le contact jusqu'à ce que ce liquide ne parût plus agir. Après chaque rechange on filtra la liqueur pour la concentrer par l'évaporation. Ce premier traitement nous a fourni un résidu d'un brun noirâtre, d'une odeur particulière se rapprochant de l'urine concentrée par le feu; sa consistance était celle du miel épais.

On le traita par l'éther, avec lequel on l'agita pendant long-temps. Ce véhicule ne se colora pas sensiblement; on le filtra, et en l'abandonnant à l'évaporation spontanée on obtint un résidu verdâtre dont le poids était de 6 décigrammes; nous reviendrons sur cette matière. L'extract qui avait subi l'action de l'éther fut mis en contact

avec l'alcool à 40°. Ce menstrue s'est légèrement coloré; on le filtra pour l'évaporer. L'alcool laissa une matière jaunâtre qui pesait 3 grammes; elle était soluble dans l'eau. Sa saveur légèrement âcre, nauséabonde, avait quelque chose de sucré; sa dissolution aqueuse précipitait le sulfate de fer et l'acétate de fer. La teinture de noix de galles y formait des flocons; les acides sulfurique, nitrique et hydrochlorique versés dans la liqueur y déterminent des précipités sur lesquels l'eau n'a pas d'action sensible; traitée par l'acide sulfurique concentré, elle a exhalé l'odeur de l'acide acétique. Cette matière soumise à la distillation dans une cornue, de manière à rompre l'équilibre de ses élémens, n'a fourni que des traces d'ammoniaque; elle offre donc, d'après ce qui précède, plusieurs des caractères qui appartiennent au picromel, qu'on regardait autrefois comme un principe immédiat; mais elle s'en éloigne par sa propriété de précipiter la teinture de noix de galles. Non obstant cette propriété négative, nous admettrons cette matière comme une espèce de picromel ou plutôt comme la substance sucrée qu'on rencontre dans ce produit de la bile; car en unissant cette substance avec la matière verte, dont il sera question dans la suite, on obtient un

produit amer et sucré qui rappelle le picromel quant à la saveur. D'ailleurs M. Chevreuil n'a-t-il pas rencontré dans la bile une matière sucrée sans amertume, ayant quelque rapport avec celle de la réglisse, et qu'il considère comme une espèce de picromel.

L'extrait aqueux, duquel nous avons séparé à l'aide de l'alcool la matière sucrée que nous venons d'étudier, a été mis en contact avec l'eau distillée. Celle-ci s'est emparé d'une substance qui, obtenue par l'évaporation, était brune et devint luisante par son entière dessiccation; elle pesait 8 grammes. Cette matière n'a pas d'odeur sensible; elle est presque sans saveur; elle ne se dissout point dans l'alcool. Sa dissolution aqueuse précipite l'acétate de plomb en brun jaunâtre et le sulfate de fer en gris sale. La teinture de noix de galles y produit des flocons bruns; l'alun donnait naissance à un précipité qui ne disparaissait point par l'addition d'une certaine quantité d'eau; le sulfate de cuivre la précipitait en vert sale; la dissolution de perchlorure de mercure ne lui faisait éprouver aucun changement. L'hydrochlorate de manganèse y occasionnait des flocons bruns. Les acides précipitent également des flocons brunâtres, tandis que les alcalis n'y déterminent aucun changement. L'eau versée sur tous les pré-

cipités ne faisait que les diviser. Exposée à l'action immédiate du calorique, cette matière n'a pas fourni d'ammoniaque en quantité appréciable. Il ne reste aucun doute que ce ne soit à cette matière que la bouse doive la propriété de dégorger les toiles mordancées, par suite de l'action qu'elle exerce sur la plupart des dissolutions métalliques. Les propriétés de cette matière étant bien connues, ne serait-il pas possible au manufacturier de l'isoler presque à l'état de pureté, en traitant la bouse par l'eau et filtrant; alors le liquide contiendrait cette matière et pourrait être employé au dégorgeage, ce qui, je crois, éviterait au fabricant un grand nombre de lavages.

Les propriétés que cette matière possède ne peuvent manquer de la faire regarder comme substance particulière; en conséquence nous proposerons de l'appeler *bubuline* du mot latin *bubulum*, excrément de vache.

L'eau, en agissant sur l'extrait aqueux, a isolé une matière floconneuse brunâtre qui, exposée au calorique, a pris l'aspect corné. On la mit en contact avec la potasse qui en opéra la dissolution. La liqueur alcaline par la teinture de noix de galle; l'acide hydrochlorique y produisit un précipité qu'un excès d'acide a fait disparaître.

Exposée à l'action du calorique dans une cornue de verre, elle a fourni un produit qui ramenait au bleu le papier du tournesol rougi. L'insolubilité de la matière dans l'eau et son aspect corné réunis à ses autres propriétés chimiques, ne laissant aucun doute que cette matière ne soit de l'alumine coagulée. Son poids était de 2 grammes.

De la bouse de vache épuisée par l'eau.

La bouse, traitée par l'eau, a été soumise à l'action de l'alcool bouillant qu'on renouvela jusqu'à ce qu'elle ne parût rien fournir à ce liquide. Les liqueurs alcooliques réunies et filtrées ont été distillées au bain-marie pour en séparer l'alcool; elles laissèrent un résidu d'une couleur vert foncé et d'une odeur qui rappelait un peu celle du fiel de bœuf épaissi; on le réduisit à siccité et on le traita par l'éther qu'on renouvela jusqu'à ce qu'il cessât de se colorer. Les liqueurs éthérées furent abandonnées à elles-mêmes dans une capsule de porcelaine; bientôt la paroi interne de celle-ci fut recouverte d'une matière verte grasseuse au toucher. Le poids de la matière verte était de 7 grammes, lesquels réunis aux 6 décigrammes obtenus en traitant l'extrait aqueux par l'éther, portent la quantité de matière verte à 7 grammes 6 décigrammes.

L'éther, en s'emparant de la matière grasse verte, isola une substance brunâtre à laquelle nous consacrerons un article particulier; elle pesait 9 grammes.

De la matière grasse verte.

La matière verte a une odeur qui rappelle celle des bouveries; sa consistance est celle du sain-doux; sa saveur aromatique et fade tout à la fois présente quelque analogie avec celle du beurre frais; mise en fusion, elle rougissait le papier de tournesol. Craignant que cette propriété de rougir les couleurs bleues végétales ne fut due à de l'acide acétique qui se produit lorsqu'on abandonne l'éther au contact de l'air, nous avons maintenu la matière verte en fusion, pendant quelque temps dans l'eau distillée, sans parvenir à lui enlever son acidité. Cette propriété nous indiqua que, loin d'être un principe immédiat, elle était de nature complexe; alors nous la traitâmes par le carbonate de magnésie, afin d'éviter le reproche que l'on aurait pu nous adresser en employant tout autre corps, d'avoir déterminé la formation d'un ou plusieurs acides gras. Par ce traitement le carbonate de magnésie avait laissé dégager de l'acide carbonique, et la matière verte acide était entrée en combinaison avec la base du car-

bonate pour former un composé insoluble. On le recueillit et on le décomposa par l'acide hydrochlorique qui s'empara de la magnésie et mit en liberté la matière verte acide qui, traitée par l'eau distillée et purifiée par l'éther, nous apparut avec toutes propriétés. Cette expérience démontre que la matière verte jouit de propriétés acides qui lui sont propres; pour en déterminer complètement la nature, nous en avons traité une certaine quantité par la potasse à l'alcool. Le composé savonneux qui en est résulté a été délayé dans l'eau distillée; on remarqua que la potasse n'avait pu dissoudre une matière verte que nous avons séparée par le repos et la décantation. Nous reviendrons sur cette substance. Le composé savonneux dissout dans l'eau a été mis en contact avec l'acide tartrique, qui s'empara de la potasse et mit en liberté la matière grasse; on la recueillit sur un filtre, et on la lava avec de l'eau distillée. Le liquide de lavage, réuni à la liqueur filtrée, fut introduit dans une cornue, au col de laquelle on adapta un récipient entouré de linges mouillés pour recevoir le produit de la distillation. Le liquide distillé avait une odeur mixte d'acide acétique et de *beurre fort*. Il rougissait le papier de tournesol; on satura le liquide avec de l'eau de baryte

qui, s'emparant de l'acide, fit disparaître l'odeur. On évapora avec ménagement jusqu'à siccité, et on introduisit le résidu dans un tube de verre d'un centimètre de diamètre, et on y versa de l'acide phosphorique qui sempara de la baryte; et, par le repos, on remarqua une légère couche d'un liquide d'apparence huileuse, ayant l'odeur mixte d'acide acétique et de beurre rance. Pour obtenir ce corps, nous tentâmes la distillation qui nous a fourni une petite quantité d'un acide qui tachait le papier à la manière des graisses; en agitant dans l'air le corps qui l'avait reçu, il fut facile de reconnaître l'odeur de l'acide acétique et du beurre rance. Mêlé avec de l'alcool, il donne instantanément l'odeur de la pomme de reinette. Nous avons borné là nos expériences par le manque de la matière. Néanmoins nous considérerons cet acide comme ayant la plus grande analogie avec l'acide butyrique.

La matière grasse, séparée de la potasse par le moyen de l'acide tartrique et purifiée par l'alcool, a été mise en contact avec la baryte qui a fourni un savon insoluble. Ce savon décomposé par l'acide hydrochlorique a laissé reparaître la matière grasse; on la traita de nouveau par la potasse pure, et le savon obtenu dissout dans l'eau et dé-

posé dans un lieu frais a laissé précipiter du sur-margarate de potasse qui, purifié par l'alcool et décomposé par l'acide hydrochlorique, a fourni de l'acide margarique. La liqueur savonneuse, qui ne fournissai plus de sur-margarate de potasse, contenait de l'oléate de cette base ; elle fut décomposée par l'acide tartrique qui s'emparant de la potasse, isola l'acide oléique qu'on prit par l'alcool.

On se rappelle que la potasse, en agissant primitivement sur la matière grasse, laissa indissoute une substance verte, d'une saveur âcre, amère très-prononcée. Elle rougissait le tournesol ; mise sur les charbons ardents, elle brûlait à la manière des résines. Elle est très-soluble dans l'alcool et l'éther ; l'eau en dissout une petite quantité. Cette matière est celle qui, mêlée avec la substance sucrée, a fourni un composé dont la saveur rappelait celle du picromel ; mais sa combinaison la plus remarquable est celle qu'il forme avec la baryte agitée avec une dissolution de cet alcali, et chauffée avec ménagement pour obtenir un résidu sec, elle offrit une masse qui se dissolvait en petite quantité dans l'alcool.

Il est donc établi, par ce qui précède, que la matière verte est composée d'acides margarique et oléique, d'une substance

verte particulière, de saveur amère ayant quelque analogie avec les résines; et d'un acide qui lui donne sa saveur et son odeur, et qui jouit des propriétés les plus remarquables de l'acide butyrique.

De la substance brunâtre isolée de l'extrait alcoolique.

Cette substance est brune jaunâtre d'une odeur légèrement nauséabonde, rappelant un peu celle de la bile; sa saveur est à peine amère; cette légère amertume ne provient que d'une petite quantité de matière verte dont il nous a été impossible de la priver. Mise en contact avec l'eau froide, elle ne s'y dissout point; si on porte ce liquide à ébullition, elle s'y dissout en petite quantité et forme une sorte d'émulsion; l'alcool en opère la dissolution. Cette matière ainsi dissoute est précipitée par l'eau à la manière des résines. Les huiles grasses et volatiles n'ont sur elle qu'une faible action; exposée à l'action du calorique, elle exhale d'abord une odeur fade, nauséabonde, puis elle s'enflamme, répand beaucoup de fumée et laisse un charbon volumineux. Les alcalis la dissolvent; si l'on verse dans la liqueur un acide, la matière résineuse se précipite sous forme de flocons. L'acide acétique la dissout avec facilité à l'aide de la chaleur; la dissolution additionnée d'eau prend un

aspect laiteux. Le solutum alcoolique de la matière résineuse, mis en contact avec quelques dissolutions métalliques, se comporte de la manière suivante : l'acétate de plomb y forme des flocons qui viennent se rassembler à la surface du liquide. Le sublimé corrosif produit un précipité jaune brunâtre également très-léger, tandis qu'avec l'alun, les flocons qui en résultent, occupent le fond du vase. Le sulfate de fer le précipite en brun; l'hydrochlorate de manganèse et le sulfate de zinc fournissent avec le solutum de matière résineuse brunâtre, des précipités qui ont la même teinte. Les acides nitrique et hydrochlorique n'y occasionnent aucun trouble, ils en avivent seulement la couleur; l'acide sulfurique y forme un précipité verdâtre qui, par le contact prolongé de l'acide, devient brun.

Il est évident que, malgré la facilité avec laquelle cette matière se combine avec les dissolutions métalliques, elle ne joue aucun rôle dans le dégorgeage des toiles de coton mordancées, et cela à cause de son insolubilité dans l'eau. La bubuline reste donc le seul corps qui jouisse de cette propriété.

La bouse de vache, après ces divers traitemens, n'avait plus que l'apparence de la fibre ligneuse. Son poids, après la dessiccation, était de 120,4 grammes.

Enfin 100 grammes de bouse de vache, sans avoir subi aucun traitement, ont été calcinés dans un creuset de platine. Ils laissèrent un résidu du poids de deux grammes qu'on traita par l'eau. La dissolution filtrée et évaporée a été soumise à l'action de l'alcool concentré qui enleva un décigramme de matière saline, composée d'hydrochlorates de potasse et de chaux. Le résidu que l'alcool n'avait pu dissoudre, consistait en sulfate de potasse dont le poids était de cinq centigrammes. Par ce traitement, le produit de l'incinération s'est donc trouvé réduit à 1 gramme 8 décigr. 5 centigrammes. On le mit en contact avec l'acide hydrochlorique qui l'a dissout presque complètement avec effervescence, à l'exception d'un sédiment, lequel bien lavé, était inattaquable par l'acide sulfurique, et possédait tous les caractères de la silice. Son poids était de 4 décigrammes. La dissolution acide, réunie à l'eau de lavage, fut précipitée par l'ammoniaque qui produisit un précipité qui pesait après la calcination 5 décigrammes; il était composé de phosphate de chaux, de carbonate de la même base, d'alumine et d'oxide de fer. La liqueur précipitée par l'ammoniaque nous a fourni, par le sous-carbonate de potasse, 9 décigrammes de carbonate de chaux.

Il résulte de ce qui précède que 500 grammes de bouse de vache, l'animal ayant été nourri avec des herbes sèches, renferme :

Matière fibreuse	120,4 gram.
Eau	350
Matière grasse verte et résine .	7,6
Substance jaunâtre que nous considérons comme la ma- tière sucrée du picromel .	3,0
Bubuline	8,0
Alumine coagulée	2,0
Substance brune résineuse .	9,0
	500,0 gram.

Analyse de la bouse ancienne.

500 grammes de bouse ancienne analysés par les mêmes moyens, nous ont fourni les mêmes résultats, mais dans des proportions ainsi établies :

Matière fibreuse	165,0 gr.
Eau	307,0
Matière grasse verte	3,4
Matière sucrée	4,0
Bubuline	2,0
Substance brunâtre résineuse .	12,6
	500,0 gr.

D'après ces résultats, il semblerait que la substance brunâtre résineuse se serait formée aux dépens de la matière grasse verte, qui alors aurait été en quelque sorte résinifiée

par suite de l'action de l'air auquel la bouse avait été exposée.

*analyse de la bouse fournie par l'animal
nourri avec des herbes fraîches.*

500 grammes de cet excrément soumis aux mêmes traitemens, nous ont offert les résultats suivans :

Matière fibreuse	114,0 gr.
Eau	356,0
Matière grasse verte	8,0
Matière sucrée	3,1
Bubuline	9,4
Albumine coagulée	3,5
Substance résineuse	6,0
	500,0 gr.

Il résulte de ces analyses comparées, que la bouse fournie par l'animal nourri avec des herbes fraîches, présente de l'avantage pour le dégorgeage des toiles de coton mordancées, par la plus grande proportion de bubuline qu'elle renferme.

RAPPORT

Fait par M. ROETTELÉ, au nom d'une Commission, sur la fabrique de sucre de betteraves de M. Nicolas Kœchlin, à Hombourg.

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

Sur l'invitation de la Société et avec l'agrément de M. Nicolas Kœchlin, une commission composée de deux membres choisis dans chacun des comités de chimie, de mécanique et d'histoire naturelle, s'est transportée à Hombourg, pour visiter la fabrique de sucre de betteraves que M. Kœchlin y a établie depuis deux ans. La commission a suivi avec le plus vif intérêt les différentes opérations de cet établissement, le seul de ce genre qui existe dans notre département. M. Nicolas Kœchlin a bien voulu nous y accompagner lui-même, pour nous instruire de tous les détails relatifs à cet établissement, qu'il a créé dans le but surtout de le présenter comme un modèle à suivre aux grands propriétaires du département, et pour démontrer, par des résultats positifs, que la fabrication du sucre de betteraves présente des avantages bien marqués sur toute autre espèce d'industrie agricole. Le moyen qui

s'offre aujourd'hui à l'agriculture française de se relever de l'état de malaise auquel elle se trouve réduite sur presque tous les points du royaume, n'est plus seulement un de ces projets brillans en apparence, et dont les succès peuvent être révoqués en doute; ce sont les faits eux-mêmes qui parlent en sa faveur; et si la non-réussite de quelques établissemens de ce genre a porté le découragement parmi les habitans de la campagne, il faut l'attribuer à des causes que les progrès toujours croissans des sciences et le maintien de la paix et de la tranquillité du royaume ont fait disparaître de nos jours.

Avant d'entrer dans les détails sur le mode de fabrication usité dans l'établissement de M. Kœchlin, nous pensons qu'il ne sera pas inutile de faire précéder ce rapport d'un précis historique sur l'origine et les progrès de la fabrication du sucre de betteraves. Nous empruntons ce précis à M. Dubrunfaut, dans son intéressant ouvrage sur ce genre de fabrication, ouvrage que l'on peut regarder comme le guide le plus sûr du fabricant de sucre de betteraves, à cause des détails minutieux dans lesquels l'auteur entre sur chaque opération.

Margraff, célèbre chimiste prussien, annonça en 1747, dans un mémoire lu à l'aca-

démie royale des sciences de Berlin, l'existence du sucre cristallisé dans la betterave. Cette annonce accompagnée d'autres recherches sur les végétaux sucrés, ne fit pas une grande sensation dans le monde industriel, à une époque où la chimie, science encore timide, n'était que peu répandue, et où ses applications aux arts ne l'avaient point encore placée au premier rang des sciences utiles. Cependant Margraff pressentait et fit pressentir l'importance de sa découverte dans son mémoire même; il pensa dès-lors que l'Europe pourrait y trouver l'aliment d'une industrie immense, et il borna ses vœux à voir l'agriculture prussienne élever des manufactures de sucre de betteraves. Les procédés que Margraff avait suivis pour obtenir du sucre, étaient très-imparfaits, et son mode d'opérer n'était guère de nature à réussir que dans un laboratoire. Cette circonstance contribua aussi, sans doute, à reculer pour l'industrie l'acquisition de cette nouvelle colonne.

Ce ne fut que quarante ans après, que Monsieur Achard, autre chimiste de Berlin, reprit les travaux de Margraff, et réussit avec un plein succès à extraire un grand le sucre de betteraves. Ses procédés décelaient un savant distingué, et à quelques imperfections près, Achard indiqua.

à ce qu'il paraît maintenant, l'une des méthodes les plus utiles pour extraire le sucre de la betterave avec succès.

L'annonce d'Achard fit grand bruit en Europe, et particulièrement en France, où un grand nombre de savans s'empressèrent de répéter les expériences des chimistes prussiens. Mais, soit que les procédés n'eussent pas été suivis avec tous les soins convenables, soit que les betteraves ne fussent pas égales en qualité à celles récoltées en Prusse, les résultats des expériences en masses ne parurent pas confirmer ceux qu'Achard avait annoncés. En effet, ce savant prétendait que la moscowade de betteraves ne devait pas revenir au manufacturier à plus de 30 centimes le demi kilogramme, et le résultat des expériences faites par la commission de l'institut, en 1800, portait à 80 centimes le coût de ce même demi-kilogramme. Quelques fabriques s'établirent alors dans les environs de Paris et dans les département, mais aucune ne réussit, et elles contribuèrent ainsi à jeter du discrédit sur une industrie susceptible cependant du plus grand succès.

On ne perdit pourtant pas complètement de vue le sucre de betteraves, et à une époque où les événemens politiques avaient élevé considérablement le prix du sucre des colo-

nies, l'attention des savans et des économistes vint se reporter avec énergie vers les moyens de nous affranchir des tributs étrangers. La betterave, il est vrai, n'occupa point le premier rang dans cette sollicitude, mais elle était placée immédiatement après le raisin, que Parmentier nous montrait comme la source la plus importante à notre disette de sucre. Ce fut surtout un nouveau rapport lu à l'académie des sciences, en 1810, par M. Dajoux, qui ramena les recherches actives sur la nouvelle industrie, et ramena un zèle que notre caractère est aussi facile à contracter qu'à perdre.

Le gouvernement ouvrit alors les yeux sur ce moyen d'adoucir des privations provoquées par ses mesures politiques; il ordonna l'établissement d'une manufacture impériale à Rambouillet; il proposa des encouragemens considérables, ordonna la culture de la canne européenne, envoya des agens dans les provinces pour encourager et éclairer les manufactures naissantes, et ne négligea enfin aucun des moyens propres à seconder les vues industrielles d'un grand peuple. Un motif puissant d'intérêt venait d'ailleurs appuyer énergiquement la faveur du gouvernement, savoir : les hauts prix des denrées coloniales.

Un élan général répondit de tous les points

du vaste empire à l'appel protecteur, et dans l'espace de quelques années on vit un grand nombre de fabriques établies, non pas toutes avec des élémens égaux de succès, mais au moins dans des circonstances qui ne leur eussent guère fait redouter les désastres dont elles ont été victimes, si ces circonstances n'avaient cessé d'exister. Ce grand développement industriel commença en effet vers l'année 1812, et l'on sait quel choc violent reçut, en 1814, le commerce en général, et particulièrement celui qui s'exerçait sur les denrées exotiques ou sur les moyens de les remplacer par des produits indigènes. Le sucre de betteraves était éminemment dans cette classe, et il reçut de l'introduction des sucres en fraude, dans le bouleversement de 1814, un échec que des fortunes colossales seules étaient capables de supporter. Aussi ces événemens anéantirent-ils toutes nos sucreries naissantes et reculèrent-ils encore, pour notre agriculture, l'acquisition de cette industrie.

Lorsque les événemens de 1815 eurent cessé de nous affliger, par les désastres de nouvelles guerres et de discordes intestines; lorsqu'enfin la paix fut rétablie au-dedans et au-dehors, on ne devait guère s'attendre que le sucre de betteraves survécût aux circonstances favorables qu'il avaient fait naître,

et qu'il put désormais rivaliser avec les moscowades des colonies, tombées chez nous à vil prix, tandisqu'il n'avait pu en soutenir la concurrence à des prix élevées. Cette pensée peu réfléchie occupait toute entière les esprits superficiels, et fortifiait dans l'opinion vulgaire la persuasion qu'elle avait prise, par les revers de manufactures, que la fabrication du sucre de betteraves était un songe creux, et que non-seulement cette fabrication n'était point de nature à réussir, mais qu'il était même absolument impossible de trouver, dans notre sol, un sucre qui fût identique avec celui de la canne. Quel fut l'étonnement de la France presque toute entière, quand elle vit de nouvelles fabriques s'établir au sein de la paix, et fournir au commerce des sucres en concurrence avec ceux des Indes, à une époque où ceux-ci étaient tombés à 14 et 15 sous la livre! On s'obstina encore à douter de leurs résultats spéculatifs, jusqu'à ce que leur attitude ferme et leur existence, soutenues par le zèle éclairé des propriétaires, dissipassent le doute de tous les détracteurs et des consommateurs eux-mêmes, qui s'assurèrent par expérience de la bonne qualité des produits fournis au commerce par les sucreries de betteraves.

Il est facile de voir, d'après cet exposé,

que cette industrie laisse encore beaucoup à désirer, et que les perfectionnemens, dont sans doute elle est encore susceptible, assureront et augmenteront de plus en plus les avantages qu'elle offre déjà dans l'état où nous la voyons aujourd'hui.

Dans la fabrique de sucre de betteraves, que M. Kœchlin a établie l'année dernière à Hombourg, il n'a été travaillé, pour la première année, que 500,000 kilogr. de betteraves; mais les dimensions et l'organisation de cet établissement sont telles que l'on puisse y travailler 1,500,000 kil.⁹ Les travaux s'y font par intermittence, parce que l'expérience a démontré qu'en continuant les opérations jour et nuit, on n'obtenait à peu près qu'un tiers de plus en produit.

Le terrain de la ferme de Hombourg, ainsi que celui des environs, est en général léger et siliceux, renfermant beaucoup de cailloux de très-petites dimensions; sa profondeur n'est environ que de 1 pied 18 pouces et il est d'une sécheresse excessive pendant les grandes chaleurs de l'été, ce qui influe beaucoup sur la richesse saccharine de la betterave cultivée dans ces terres; car on a remarqué que le suc de la betterave du terrain de Hombourg marquait de 7° à 8° à l'aréomètre de Beaumé, tandis que la betterave cultivée à Modenheim, dans un terrain

plus humide, fournissait un suc qui ne marquait que 5°. Cette nouvelle expérience vient donc encore à l'appui de ce que l'on a généralement avancé, que les terrains secs étaient de beaucoup préférables aux terrains humides pour la culture des betteraves destinées à la fabrication du sucre. La racine, il est vrai, prend moins de volume dans un terrain sec, mais le principe sucré s'y trouve en plus grande abondance, et offre par conséquent plus d'économie et de facilité dans l'extraction. Elle a, en outre, le grand avantage de se conserver plus facilement.

L'hectare de terres dans la banlieue de Hombourg peut produire, terme moyen, 26,000 kilogrammes de betteraves, qui se vendent à raison de 1 franc par cinquante kilogr., ce qui fait 520 fr. par hectare. A ce sujet, nous ferons remarquer que quand même la concurrence ferait baisser le prix des 50 kilogr. de betteraves jusqu'à 85 ou 90 centimes, ce qui est à peu près le prix auquel on les livre presque généralement dans les différens établissemens: cependant le cultivateur trouverait toujours, dans la culture de la betterave, un avantage bien grand sur toute autre espèce de produit agricole; ce qui sera rendu plus sensible par le compte de culture fait par le régisseur de la ferme de MM. Frauger et Baum-

gartner à Hombourg, et que nous joindrons à ce rapport.

Les engrais dont on se sert pour fumer les terres, proviennent des bestiaux que l'on nourrit à la ferme. On se sert aussi avec beaucoup d'avantage, pour le même objet, du charbon animal et des écumes que l'on retire en assez grande quantité pendant toute la durée du travail du sucre brut. Ce résidu contient aussi le sang de bœuf qui a été employé pour la clarification du jus. Nous ferons observer cependant que l'engrais provenant des résidus de la fabrication est très-énergique, et ne doit être employé qu'avec beaucoup de précaution et en petite quantité. L'hiver dernier, pendant que les champs étaient couverts de neige, on a transporté une partie de ce résidu sur un champ de blé d'automne, et comme cette matière avait été inégalement distribuée, on a remarqué que partout où elle avait été mise en couches tant soit peu épaisses, il n'y avait pas eu de végétation, tandis que tout autour de ces endroits secs et brûlés, ainsi que tout le long de la traînée où cet engrais avait été répandu avec plus de précaution, le blé était très-beau.

L'espèce de betterave que l'on emploie, est la blanche dite de silésie, et sa variété à collet rose.

Les semailles se font ordinairement au mois d'Avril. Parmi les différens modes d'ensemencer les terres, on a donné la préférence à celui qui se fait par le moyen du plantoir. L'année dernière on avait employé le rayonneur avec le semoir à brouette, mais cette année on a abandonné ce mode de faire les semailles, comme exigeant plus de graines et offrant moins d'économie que le plantoir, sous le rapport de la main-d'œuvre. Par le moyen de ce dernier instrument, un homme et quatre femmes peuvent ensemençer trois journaux de terres par jour.

L'année dernière on avait aussi employé le repiquage pour environ la moitié des terres destinées à ce genre de culture; mais on a remarqué que ce mode donnait une qualité de betteraves beaucoup moins belle que celles qu'on avait semées. En effet, les racines, au lieu de pivoter et de prendre leur forme ordinaire, étaient devenues fourchues; elles présentaient en outre un nombre plus ou moins grand de petites racines, entre lesquelles la terre et les petits cailloux restaient tellement attachés qu'on ne pouvait pas les en séparer par un simple lavage. Elles étaient aussi plus difficiles à travailler, parce que la terre et les petits cailloux qui restaient encore engagés

entre les radicules, après un lavage plus pénible, endommageaient fortement la rape. Ces betteraves donnaient d'ailleurs moins de produit.

On fait jusqu'à trois sarclages, opération très-importante dans le genre de culture qui nous occupe, parce que le plus ou le moins de produit en dépend en grande partie. Lors de la visite que votre commission a faite à Hombourg, M. Zuber de Rixheim nous a cité à ce sujet un fait qui mérite d'être rapporté. Il avait fait planter une pièce de terre de betteraves; mais comme il n'avait pas eu soin de faire arracher, par des sarclages répétés, les herbes parasites qui étouffent les plants dans leur jeunesse, ou nuisent toujours à leur accroissement, lorsqu'ils ont déjà acquis un certain degré de développement, il est arrivé que le produit de cette terre a été à peu près nul. On récolte ordinairement les betteraves à la fin de Septembre ou en Octobre. On choisit autant que possible un temps sec, mais pas très-chaud, parce qu'il s'établit alors dans les betteraves une espèce de fermentation qui altère le principe sucré. Les betteraves qui ont subi cette fermentation fournissent une quantité plus grande de mélasse que celles que l'on a récoltées par un temps plus favorable.

- L'arrachage des racines se fait simplement à la main, et on n'emploie ensuite la bêche que pour déplanter celles qui offraient à la main trop de résistance. Le décolletage fait avec des couteaux. Lorsque les betteraves sont ainsi arrachées, on les met en petit tas pour la commodité du chargement, et on a soin de les couvrir de feuilles, tant pour les préserver des pluies qui rendraient la plante plus aqueuse et feraient baisser le degré de la richesse saccharine, que pour les garantir contre la gelée, parce que l'année dernière, où l'hiver a été très-précoce, une certaine partie de betteraves ont été gelées pendant qu'on les laissait exposées sur le champ. Comme l'hiver passé était un hiver extraordinaire pour notre climat, il n'est pas probable que cet accident soit souvent à craindre; cependant on ne devra pas négliger de prendre les précautions nécessaires pour que les betteraves soient mises intactes dans les réserves.

On conserve les betteraves dans des fosses de 20 pieds de long, de deux pieds de profondeur, de $2\frac{1}{2}$ pieds de large en haut et de deux pieds seulement en bas. On a choisi de préférence ces dimensions, parce que les betteraves ne sont pas assez entassées dans ces fosses pour qu'il s'y établisse une fermentation par la chaleur qui

se développe, et que, d'un autre côté, elles offrent sur les fosses de plus petites dimensions, l'avantage d'exiger moins de main-d'œuvre lorsque l'on en retire les racines. Ce mode de conservation n'a pu garantir entièrement les betteraves de la gelée pendant les rigueurs extraordinaires de l'hiver dernier, où, à Mulhausen, on a vu le thermomètre de Réaumur descendre jusqu'à $22\frac{1}{2}$ au-dessous de zéro. Cependant il n'y avait que les couches supérieures qui fussent gelées, à une profondeur d'environ 6 à 8 pouces. On a remarqué que le moment où la betterave avait le plus souffert, était depuis la sortie de la fosse jusqu'à l'entrée dans la fabrique.

Le nettoyage se fait dans une grande cuve, avec des balais; mais cette manière de nettoyer les racines n'est guère praticable que pour les betteraves qui sont venues dans un terrain léger et sablonneux, comme l'est en général celui de Hombourg, plutôt que dans un terrain lourd et argileux; cependant, pour les betteraves repiquées, on a été obligé de recourir au nettoyage avec le couteau, parce que, par le simple lavage, il eût été impossible de débarrasser les radicules de toute la terre et des pierres qui y étaient engagées.

Après les détails dans lesquels nous ve-

nous d'entrer sur différentes opérations, nous aurons à nous occuper maintenant des procédés qui sont mis en usage dans la fabrique de M. Kœchlin, pour extraire le suc des betteraves et le travailler jusqu'à la confection du sucre brut.

La première opération que l'on fait subir aux betteraves en fabrique, et préparées comme nous l'avons dit ci-dessus, c'est de les raper. La rape dont on se sert dans l'établissement de M. Kœchlin est construite d'après le système de M. Molard jeune. Nous pensons qu'il est inutile de donner une description de cette machine, qui se trouve dans l'ouvrage déjà cité de M. Dubrunfaut, sur la fabrication du sucre de betteraves, page 155. Cette rape est mise en mouvement par le moyen d'un manège de quatre bœufs, et ce manège sert encore à fournir en même temps l'eau nécessaire pour les divers besoins de la fabrique. Le cylindre fait 600 tours dans une minute, et la machine fournit 20 millions par jour. La pulpe est ensuite mise dans des sacs que l'on soumet à la presse pour en exprimer le suc, qui est ordinairement 70 pour cent.

La presse que l'on emploie à cet effet, consiste en deux presses hydrauliques fonctionnant alternativement et au moyen de

la même pompe d'injection. Le suc qui coule sous la presse se rend, par le moyen d'un conduit, dans une grande citerne doublée en cuivre, d'où il est ensuite retiré par le moyen d'une pompe en cuivre, pour être ainsi versé dans les chaudières de défécation.

Il n'y a qu'un seul fourneau pour les deux chaudières dont on se sert pour déféquer le suc. Par le moyen d'une grue, on manœuvre les deux chaudières en même temps, de manière que l'une d'elles est exposée au feu, pendant que l'autre est vidée, nettoyée et remplie de nouveau suc. Par ce moyen, il n'est pas nécessaire de retirer ou d'éteindre le feu pour chaque défécation. On charge la chaudière de 10 hectolitres de suc par opération. La défécation se fait au moyen de la chaux seulement délayée d'abord dans l'eau. La quantité de chaux vive employée est ordinairement de 4 kilogrammes par chaudière.

Après que le suc a été ainsi déféqué et tiré au clair, on le fait passer dans les chaudières de concentration par le moyen d'un tuyau en cuivre. Les dépôts et les écumes provenant de la défécation sont jetés sur des filtres, et ensuite soumis à l'action d'une presse à levier, pour en retirer tout le suc qu'ils peuvent encore con-

tenir. La concentration du suc se fait par le moyen d'une batterie de sept chaudières à bascule, dont on charge le n.° 1 de trois hectolitres de suc déséqué. La concentration par cette batterie est portée à 25° de l'aréomètre de Beaumé. Tout marche à feu nu.

Au lieu de procéder de suite à la clarification du sirop dans la dernière chaudière de la batterie; ainsi que cela se pratique dans d'autres établissemens, on verse au contraire le sirop porté à 25° de concentration, dans de grandes cuves en bois, où on le laisse déposer pendant 48 heures; ce n'est qu'après cette opération intermédiaire que l'on verse le sirop dans la chaudière de clarification.

Les agens que l'on emploie pour clarifier le sirop, sont l'acide sulfurique, le charbon animal et le sang de bœuf. On commence d'abord par verser dans la chaudière l'acide sulfurique étendu de trois parties d'eau, pour neutraliser la liqueur. La quantité d'acide ainsi étendu que l'on emploie est très variable; mais ordinairement elle est de 1 litre par hectolitre de sirop. Après avoir ainsi à peu près neutralisé la liqueur, de manière cependant qu'il y ait plutôt un petit excès de chaux que d'acide, on y met le noir ou charbon animal dans la proportion de 5 kilogr. par hectolitre. On fait bouillir un instant le sirop avec le charbon animal qu'on y a mis,

et ensuite on y ajoute le sang de bœuf dans la proportion de 1 à $1\frac{1}{2}$ litre par hectolitre de sirop. L'action de ces agens clarifiants est trop connue pour que nous jugions nécessaire d'entrer dans des détails à ce sujet.

Le sirop ainsi clarifié, qui prend alors le nom de clairce, est ensuite porté dans des filtres, qui sont des caisses en bois doublées en cuivre et garnies en dedans de claies, que l'on recouvre d'un sac de laine, lequel est lui-même recouvert d'un sac de toile. Les filtres se trouvent placés au-dessus de l'avale-tout, et la clairce s'y rend par le moyen d'un tuyau en fer-blanc qui communique avec tous les robinets des filtres. Nous pensons qu'il serait avantageux de mettre sous le robinet de chacun des filtres une bascule destinée à séparer le liquide trouble du liquide clair, qui doit être porté dans le réservoir commun que nous avons déjà désigné plus haut sous la nom d'avale-tout.

De ce réservoir commun la clairce est versée dans la chaudière de cuite, qui est chauffée au moyen la vapne eur. Cette chaudière présente cet avantage que le serpent, qui sert en même temps de grille dans l'intérieur, peut s'enlever, et offre ainsi plus de facilités pour le nettoyer; car au bout d'un certain temps, il se couvre d'une couche plus ou moins épaisse d'une matière blanche,

que l'on dit être du sulfate de chaux, et qui qui n'aura pas eu le temps de se déposer dans les opérations précédentes.

Après avoir fait cuire la clairce jusqu'au degré de concentration convenable, on la porte dans le chaudron rafraîchissoir qui se trouve dans un appartement séparé du reste de l'atelier. Dans ce chaudron il se forme déjà une certaine quantité de cristaux qui servent de noyau à ceux qui se formeront plus tard dans les formes. Le sirop y reste plus ou moins long-temps, selon la quantité que l'on a à cuire.

On verse ensuite le sirop cuit dans les formes, où on le laisse pendant 24 heures avant de le porter à la purgerie. Dans cet appartement chauffé à un degré convenable, le sucre s'épure d'une très-grande partie de mélasse, et on l'y laisse environ un mois ou six semaines. Les têtes grasses qui restent assez ordinairement au fond des formes après le cochage et la récolte du sucre brut, sont refondues, clarifiées, comme à l'ordinaire, et donnent une assez quantité de sucre brut. Quant aux mélasses, on les recuit pendant la fabrication et après.

Les pulpes provenant de la fabrication sont employées en partie à nourrir les bestiaux de la ferme, et en partie vendues aux cultivateurs des environs qui l'achètent à raison de

50 centimes le panier ou 60 kil^m. On n'emploie pas la pulpe seule pour nourriture, mais on l'entremêle à peu près d'une moitié de foin et de paille hachés. Comme cette pulpe, par l'action de la presse, n'a pas été privée à beaucoup près de toutes ses matières sucrées, elle conserve encore beaucoup de douceur et fournit une nourriture saine que les bestiaux mangent avec beaucoup d'avidité, et nous avons pensé que ce moyen d'engraisser les bestiaux n'était pas un des moindres avantages que la fabrication du sucre de betteraves offre à l'agriculture. Pendant la saison morte, la pulpe fournit en outre une nourriture humide, propre à conserver aux vaches le lait que les alimens secs leur font souvent perdre complètement. On conserve la pulpe sous un espèce de hangar, dont tout le bas est entouré d'un mur, de manière à former une espèce de citerne, où la pulpe est entassée et fortement serrée.

Comme il n'y a pas de distillerie attachée à l'établissement, la mélasse n'a d'autre destination que de servir de nourriture aux bestiaux de la ferme, après qu'on l'a mélangée avec du foin et de la paille hachés. Mais on a remarqué que la mélasse, ainsi mélangée avec une nourriture sèche, était très-échauffante, tandis qu'il n'en est plus de même quand on la mélange avec la pulpe ou

avec une nourriture verte, et dans ce cas elle peut même remplacer l'avoine. Mais comme l'établissement de Hombourg est encore à sa naissance, nous pensons que M. Kœchlin destinera plus tard la mélasse à alimenter une distillerie, qui lui offrira de bien plus grands avantages.

Les observations que nous venons de faire n'ont rapport qu'à la partie agricole et manufacturière. Pour ce qui regarde la partie mercantile ou le calcul des frais et du produit de la fabrication, votre commission s'en rapporte aux pièces ci-jointes, que M. le directeur de la sucrerie de Hombourg a bien voulu lui fournir; ces pièces renferment tous les renseignements désirables.

Comme M. Kœchlin, par la création de cet établissement, a rempli les conditions renfermées dans le 27^e prix de votre programme, tendant à introduire une nouvelle industrie dans notre département, votre commission s'empresse de vous proposer de décerner à M. Kœchlin la médaille attachée à ce prix.

*A Monsieur Rœttelé, rapporteur de la
commission de la Société industrielle,
chargée de faire un rapport sur l'éta-
blissement de Hombourg.*

MONSIEUR,

D'après l'autorisation de M. Nicolas-Kœchlin, j'ai l'honneur de vous transmettre un extrait des comptes de fabrication de la sucrerie de Hombourg.

Le moment que j'ai choisi sont les trois premières semaines du mois de Janvier 1830. Pendant tout ce temps j'ai eu à lutter contre la rigueur excessive de la saison, et le froid s'est tellement accru à la fin de la troisième semaine, que j'ai été obligé d'arrêter les travaux à cette époque jusque vers le milieu de Février. Cette période d'environ 20 jours fait le cinquième du temps que dure la fabrication.

Le moment, comme vous le voyez, Monsieur, a été des plus défavorables; cependant, sans faire aucune part des obstacles apportés par la rigueur de la saison, je vous présenterai les comptes tels qu'ils sont, ensuite je pourrai vous montrer quelles causes ont concouru à diminuer les bénéfices de la fabrication, et quels peuvent être, dans l'état actuel, les bénéfices dans un temps ordinaire.

D'après le tableau ci-joint, les dépenses sont :

Pour la main-d'œuvre et la consommation de la fabrique. . . 6705, 66

Intérêt à 10 % d'un mobilier de 25000 fr. soit 25000 fr., le cinquième pour 20 jours, soit . . . 500

Intérêt à 5 % d'un capital de 50,000 fr. pendant 6 mois, pour le cinquième du tems de la fabrication, le cinquième de 1250 fr. avec 250

Loyer des bâtimens de la fabrique, estimé à 20,000 fr. dont le $\frac{1}{5}$. . . 200

La dépense totale s'élève à . . . 7655, 66

Le produit total, en comptant le sucre à 60 fr. les $\frac{2}{3}$ k., est . . . 10155, 65

La différence au bénéfice est. . . 2500

Ce bénéfice de 20 jours, répété 5 fois, donnerait le bénéfice total de fr. 12500.

Maintenant si l'on veut faire la part des circonstances défavorables dans lesquelles l'établissement s'est trouvé, il faut d'abord pour la main-d'œuvre, réduire la paye des ouvriers d'art à 4 francs par jour, le seul charpentier et tonnelier étant nécessaires dorénavant, les autres ouvriers d'art étant employés à faire des travaux neufs. Soit alors 80 francs pour ces vingt jours, qui, déduits de 142 fr. 85 c., donnent 62 fr. 85 c.

à retrancher de la dépense de main-d'œuvre,
soit. 62, 85

Pour les ouvriers tirant les betteraves
des fosses, 4 hommes suffisant
pour cela, il faut déduire. . . . 114, 15

Total 177, 00

Il restera après cette déduction de
177 fr. une somme de 1215 pour
la main-d'œuvre, soit 1215

Le froid d'ailleurs mettant les plus
grands obstacles au travail, on
aurait pu fabriquer un quart de
plus dans un temps plus favorable,
et sans augmentation de main-
d'œuvre; mais alors la consom-
mation de 5313,66 devant être
augmentée d'un quart, monte à 6642, 76
En ajoutant les intérêts et le loyer 950

La dépense totale s'élève à . . . 8807, 76

Le produit de 10155.65, augmenté
du quart, est de. 12694, 56

Le bénéfice net s'élève alors à . . . 3887, 49

La quantité de sucre brut obtenue dans
ce dernier cas, est de 9716 kilogrammes,
qui seront le produit de 194325 kilogr. de
betteraves; à la fin de la fabrication le bé-
néfice serait de 5 fois celui-ci ou 19437, 45.
Il faudrait pour cela travailler environ un
million de kilogrammes de betteraves. En

grandissant, l'établissement pourra, je pense, porter ces bénéfices beaucoup plus haut; mais il faut, pour que l'établissement puisse s'accroître, que les propriétaires des environs, sentant l'avantage de la culture de la betterave, se déterminent à en planter pour les livrer à la fabrique.

D'après le calcul précédent, vous pouvez voir, Monsieur, ce que l'établissement a fait dans les circonstances défavorables où il s'est trouvé, et ce qu'il est en mesure de faire pour le moment.

De la persévérance, encore quelques peines de plus, et la sucrerie de Hombourg parviendra à un état assez prospère pour engager les capitalistes et les agriculteurs à suivre l'exemple que leur a donné M. Nicolas Kœchlin; et l'Alsace se trouvera ainsi dotée d'une nouvelle source de richesses.

C'est dans cette espérance, Monsieur, que je vous prie de recevoir l'assurance de la parfaite considération de

Votre dévoué serviteur,

H. PETIT-LAFITTE,

Directeur de la sucrerie de M. Nic.

Kœchlin, à Hombourg.

Hombourg, le 19 Mai 1830.

(204)

DÉPENSES. (18 jours de travail.)

Main-d'œuvre.

	fr.	c.
Ouvriers de la fabrique	681	25
Transport des racines et sortie des fosses :		
Chevaux . . . fr. 65 50 { . . .	279	65
Hommes . . . 214 15 { . . .		
Manège : { Ouvriers. . . fr. 45 } . . .	261	
{ Bestiaux. . . « 216 } . . .		
Ouvriers d'art, soit chaudronnier, cuvetier,		
mécanicien, etc	142	85
Travaux divers	27	25

Consommation.

155450 kilogr. de racines employées, à 1 fr.		
les 50 kilogrammes.	3109	
Bois de fagots	1830	06
Noir animal.	224	25
Eclairage	56	70
Sang de-bœuf.	34	03
Acidesulfurique.	31	85
Chaux vive	20	55
Bcurre	7	20
Total.	6705	66

PRODUIT.

(18 jours de travail.)

	fr.	c.
Sacre brut 7773 kil° à 60 fr. les 50 kil°		
(N B. il y'en a eu de vendu à 60 fr, à 72		
et à 78 francs)	9327	76
Pulpes	511	30
Mélasse.	248	29
Résidus	68	30
Total	10155	65

RAPPORT

*Fait par M. ROETTELÉ, au nom de la
commission d'histoire naturelle, sur
un mémoire ayant pour épigraphe :*

« Is demùm mihi vivere atque frui animà
« videtur, qui aliquo negotio intentus præclari
« facinoris aut artis bonæ famam querit »

(SALL. bell. catil., c. 2.)

La Société industrielle de Mulhausen, dans son programme des prix qui doivent être décernés dans sa séance générale du mois de Mai 1830, avait proposé des médailles pour les meilleurs mémoires sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département. Le mémoire qui a été envoyé à la société avec l'épigraphe ci-dessus, doit être rangé dans la classe de ceux qui ont concouru pour obtenir une des médailles proposées par la société.

La commission d'histoire naturelle a vu avec la plus grande satisfaction que, parmi les industries nouvelles à introduire dans le département, l'auteur du mémoire a principalement signalé la fabrication du sucre de betteraves, comme présentant de grands avantages à l'agriculture du pays. Mais comme l'auteur a sans doute ignoré qu'il existe déjà un bel établissement de ce genre dans notre

département, il ne nous reste qu'à louer le zèle éclairé et les sentimens patriotiques qui ont précédé à la rédaction de ce mémoire.

L'auteur signale ensuite l'établissement d'une fabrique de vinaigre de bois. Cet établissement ne peut pas figurer parmi les nouvelles industries à introduire dans le département, vu que MM. Gaspard Dollfus-Huguenin ont monté déjà dès l'année 1807 une grande distillerie de vinaigre de bois à Cernay, et MM. Kestner en 1810 ou 1811 en ont établi une autre à Bellevue, à un quart de lieue de Giromagny.

Quant à la fabrication de quelques autres produits chimiques, l'auteur n'en parle qu'en passant, et ne fournit pas les détails exigés par les conditions du programme.

Dans le second chapitre du mémoire, l'auteur parle des avantages d'une distillerie en grand, marchant conjointement avec une raffinerie de sucre. Nous sommes encore obligés de dire que ce genre d'établissement n'est pas nouveau dans le Haut-Rhin, puisqu'il y a environ 10 ou 12 ans, M. Reggenbach avais monté une raffinerie de sucre à Guebwiller, accompagnée d'une distillerie pour extraire l'eau-de-vie de la mélasse. Quant aux autres matières propres à donner des eaux de vie d'une qualité plus ou moins bonne, elles sont généralement employées

en grande partie dans le département. Pour ce qui regarde la dissolution du vin d'Alsace pour en extraire l'alcool, nous ferons observer que les bonnes qualités de vin du Haut-Rhin se vendent toujours à des prix assez élevés, et que les autres qualités qui renferment moins d'alcool ne pourraient jamais soutenir la concurrence avec les produits provenant des distilleries des départements du midi de la France.

La commission d'histoire naturelle trouve donc que ce mémoire n'a pas satisfait aux conditions du programme; mais nous n'en remercions pas moins son auteur de la bonne intention qu'il a eue de contribuer par là à rendre quelque service à l'industrie de son pays:

RAPPORT

*Fait au nom du comité de surveillance
de l'école de dessin, par M. JOSEPH
KOECHLIN.*

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

J'ai à vous rendre compte, au nom de votre comité de surveillance, de la situation de l'école gratuite de dessin et de géométrie,

et des progrès qu'ont faits ses élèves dans l'année qui vient de s'écouler.

Cette institution, que la classe peu fortunée de nos ouvriers et de nos artisans doit à votre sollicitude, a pris un grand développement depuis que nous avons eu l'honneur de vous en entretenir, il y a une année.

Dès l'origine, vous aviez vivement senti l'utilité d'un enseignement des premières notions de la géométrie et de la mécanique.

Votre conseil d'administration n'a pas cessé de s'occuper de cette idée, et a fait à différentes époques de nombreuses tentatives pour arriver au but. Des circonstances particulières, indépendantes de votre volonté, ont retardé assez long-temps l'exécution de vos intentions à cet égard. Enfin au mois de Janvier de cette année, un cours de géométrie et de mécanique appliqué aux arts, professé d'après celui de M. le baron Charles Dupin, a été joint à l'enseignement du dessin. Un grand nombre de jeunes élèves se sont fait inscrire pour ce cours, et l'ont fréquenté très assidûment depuis son ouverture.

Le dessin d'ornemens, d'une application multipliée dans un grand nombre d'arts, tels que ceux de menuisier, du tailleur de pierres, de l'architecte, du serrurier, du forgeron, du graveur, du fondeur, de l'orfèvre, du

sculpteur, etc., a paru ne pas devoir être négligé, et les élèves qui ont l'intention de se vouer à ces arts, reçoivent l'enseignement dans cette branche particulière.

L'enseignement se divise donc aujourd'hui dans l'école en trois branches distinctes :

Le dessin linéaire ;

Le dessin d'ornemens ;

La géométrie et la mécanique appliquées.

Pour répondre aux vues philanthropiques qui vous animent, et satisfaire à votre désir de voir perfectionner de plus en plus cette institution, en excitant l'émulation entre les élèves, nous allons de rechef vous signaler ceux qui se sont la plus distingués dans ces trois différentes branches, et nous vous proposons de décerner, *pour le dessin linéaire*, le premier prix consistant en un étui de mathématiques, à JACQUES BRANDT.

Le second prix consistant également en un étui de mathématiques, à FRÉDÉRIC HELLER.

De mentionner honorablement FRANÇOIS-JOSEPH MURBACH et LOUIS DUROT.

Pour le dessin d'ornemens, de décerner le prix consistant en une collection de modèles lithographiés d'ornemens, à JOSEPH KRAFT.

Pour la géométrie et la mécanique appliquées, de décerner le prix consistant en l'ouvrage de M. le baron Charles Dupin sur

ces sciences, à JULES DROZ, et de faire mention honorable d'ANTOINE BESSON.

Vous remarquerez, par l'inspection des dessins des deux élèves auxquels nous proposons d'accorder le prix pour le dessin linéaire, combien ils ont fait de progrès depuis l'époque de notre dernier rapport, c'est une preuve matérielle de succès.

Le nombre des élèves qui ont fréquenté l'école depuis sa création s'élève à 108. Le nombre que le local permet d'admettre à la fois est de 45 à 50; ce nombre est au complet aujourd'hui, et beaucoup de jeunes gens ont dû être refusés depuis environ 3 mois pour manque de place. La classe pour laquelle vous avez créé cette institution, comprend les avantages qu'elle lui procure et s'empresse de répondre à vos intentions en acceptant votre bienfait.

Nous ne devons pas vous laisser ignorer que les succès que nous venons de vous signaler sont dus en grande partie au zèle infatigable, à l'intelligence et aux soins du professeur, M. EUGÈNE SALADIN, auquel vous avez confié la direction de cette école, et nous devons ici hautement lui en témoigner notre satisfaction.

Nous terminons par le vœu que nos concitoyens, à la générosité desquels nous devons une grande partie des dépenses de

notre école, continuent à vous seconder dans une œuvre aussi bienfaisante, et dont le fruit ne peut manquer de rejaillir sur l'ensemble de notre population.

Proposition de M. ÉDOUARD KOECHLIN.

MESSIEURS,

Vous venez d'entendre le rapport sur l'école de dessin linéaire qui s'est formée sous la protection de notre société. Les succès obtenus dans cette institution m'encouragent à vous faire une proposition du même genre et non moins utile : c'est celle de la création, à Mulhouse, d'une académie de dessin et de peinture. Notre ville a, plus que toute autre, besoin d'une pareille école, car le chef d'établissement, le fabricant, tout aussi bien que le dessinateur, devraient former leur goût sous un maître du premier talent. Depuis 40 ans les dessins des Malaine et des Redouté servent de modèles dans nos ateliers de dessin, et, j'ose le dire sans blesser personne, nos meilleurs dessinateurs sont ceux qui ont pu étudier sous ces maîtres habiles. Ce ne sont pas une ou deux années passées à Lyon ou à Paris, qui peuvent former un bon dessinateur ; pour le devenir, il faut des études longues et soutenues.

Ma proposition, Messieurs, n'est pas une idée nouvelle: l'utilité, la nécessité même d'une pareille institution a déjà souvent été mise au jour, et je suis heureux de pouvoir la reproduire devant un si grand nombre de personnes intéressées à son exécution.

Oui, Messieurs, il dépend de vous de l'exécuter, et si vous n'êtes pas appelés vous-mêmes à recueillir les fruits de son heureuse influence, vos successeurs vous béniront d'avoir eu le courage de la fonder.

Ja propose la création, séance tenante, d'une commission qui s'occupe de cet objet important.

RAPPORT

*Fait par M. F. REBER au nom de la
commission des peupliers.*

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

Votre commission des peupliers vient vous exposer le résultat de ses premiers travaux; il n'a pas encore pu être aussi fécond qu'il le sera les années suivantes, tout commencement et toute organisation présente, dans ses détails, plus de difficultés qu'on ne se

l'imagine au premier abord, et toute chose doit avoir son apprentissage. Cependant nous n'avons rien négligé pour nous conformer strictement aux engagements pris envers M. Nicolas Kœchlin; nous croyons les avoir remplis, et les renseignemens que nous avons puisés de toutes parts, les instructions qui nous ont été données, joints à notre propre expérience, nous mettront à même de les remplir aussi pour les années suivantes, avec une économie toujours plus marquante. C'est surtout lorsque nous aurons une fois nos sujets à nous, provenant des boutures que nous venons de planter; c'est surtout alors que les plantations pourront se poursuivre par grandes quantités et à des frais très-minimes. Mais aussi longtemps que nous serons obligés d'acheter les sujets, le prix auquel ils reviennent ne nous permet d'en planter que par petites quantités. Vous ne devez donc considérer les plantations actuelles que comme des essais que nous faisons dans différentes sortes de terrain; afin que, lorsque le produit de nos propres pépinières nous permettra de planter par masses, nous connaissions par expérience les terrains où il convient de faire de grandes acquisitions. Dans ce but nous avons acheté $1\frac{1}{2}$ hectare de bon terrain, assez humide, au canton dit *Kilchholz*,

banlieue d'Ilzach, ainsi que $1\frac{1}{2}$ hectare de terrain sablonneux, au canton dit *Schawes*, banlieue de Wittenheim. Sur le premier de ces terrains se trouvent actuellement 1280 sujets dont 525 du Canada et 845 d'Italie; sur le second il y a 380 pièces, moitié Canada et moitié d'Italie. Tous ces plants sont en pleine prospérité; ils donnent les meilleures espérances, ont été plantés de la manière la plus convenable à chaque terrain, et si les grandes chaleurs ne font pas du tort à ceux de la plaine de Wittenheim, ce que l'expérience nous apprendra, nous pourrions la faire des plantations considérables et à peu de frais, les terrains y étant à un prix extrêmement bas.

Nous avons de plus loué dans la plaine de Dornach une pièce de champ appartenant à Madame Dollfus-Mieg, dans laquelle se trouvent actuellement plantées 15,000 boutures de peupliers du Canada et 37,000 dites d'Italie, en tout 52,000 boutures qui toutes viennent parfaitement bien, de sorte que, dans trois ans d'ici, nous pourrions déjà commencer à prendre de nos propres sujets, et par conséquent à donner un plus grand essor à nos plantations. Celles des boutures continueront aussi toutes les années.

Vous voyez, par ce que je viens de vous exposer, que votre commission fait tous ses

efforts pour répondre à la confiance que vous lui avez accordée, et elle continuera à le faire aussi long-temps que vous l'en jugerez digne.

NOTE

Sur un thermomètre à demeure, propre à indiquer la température des cuves de teinture à la vapeur; par M. ACHILLE PENOT.

Lue à la Séance du 26 Mars 1838.

MESSIEURS,

On a signalé depuis long-temps les inconvénients que présente l'emploi des thermomètres ordinaires à la détermination de la température des cuves de teinture à la vapeur; ils consistent surtout en ce que, étant très fragiles, les ouvriers en cassent un grand nombre, et dans la difficulté de suivre exactement la marche de la température dans les cuves, lorsqu'il faut porter successivement le même instrument dans chacune d'elles. Un thermomètre fixé à demeure dans la cuve, dont il indiquerait la température au-dehors sur un plan gradué, serait sans doute préférable, surtout si, à une indication exacte, il joignait l'économie et la

facilité dans son exécution. J'ai cherché à atteindre ce double but dans la construction d'un nouveau thermomètre, dont je vais avoir l'honneur de vous donner la description, et qui me paraît pouvoir être aussi employé avantageusement dans les brasseries, les fabriques de sucre, etc.

Près de l'une des arêtes verticales de la cuve, et à une hauteur d'environ 25 centimètres, on fait à l'une des parois *pp* (pl. 48, fig. 1.^{re}) une ouverture *tt*, dans laquelle on introduit un tube creux en plomb, hermétiquement fermé à son extrémité *s*, long d'à-peu-près un mètre et de 15 à 18 millimètres de diamètre intérieur. On recourbe alors ce tube au point *t* pour le relever verticalement en *tm*, le long de la paroi intérieure de la cuve; on recourbe aussi la partie *to* verticalement sur la paroi extérieure. Soit *dc* (fig. 2) la partie *to* vue de face sur le devant de la cuve; on adapte au point *c* (en suivant le procédé employé pour attacher les manomètres aux chaudières à vapeur) un syphon de verre *cef*, renversé et surmonté d'un tube de verre d'un plus petit diamètre *fi*. Dans ce syphon, la branche *ce*, qu'on introduit en partie dans le tube de plomb, est plus longue que la branche *ef*. Avant d'attacher la syphon au tube de plomb, on y verse du mercure jusqu'à ce que le

niveau s'élève dans le petit tube *fi*, à la hauteur de 3 à 4 centimètres. L'extrémité *a* du petit tube est effilée à la lampe, de manière à n'avoir plus qu'une très-petite ouverture, et on peut la recourber (fig. 1.^{re}) pour éviter autant que possible l'introduction de la poussière.

A mesure que l'eau s'échauffe, l'air contenu dans le tube de plomb se dilate et pousse le mercure qui s'élève dans le tube *fi*, qu'on prend d'un petit diamètre, afin qu'un léger abaissement de niveau dans la branche *ce* soit 8 à 10 fois plus grand dans le tube.

Comme les cuves ne sont pas toujours également pleines d'eau, il pourrait quelquefois arriver qu'une partie du tube de plomb se trouvât hors du bain, ce qui serait un inconvénient. Pour l'éviter, on peut donner à ce tube une position inclinée *ts* (fig. 1.^{re}) Il est vrai qu'on n'aura pas peut-être exactement alors la température de la cuve; mais l'erreur d'ailleurs fort petite, à cause de l'agitation continuelle du liquide, sera négligeable en pratique.

La graduation de l'instrument se fait sur la cuve même. On chauffe d'abord le liquide jusqu'à l'ébullition, et on marque du numéro 100 le point où s'arrête alors le mercure dans le tube *fi*. Cela fait, on

laisse refroidir l'eau, dont on observe la température avec des thermomètres ordinaires qu'on y tient plongés. On écrit les mêmes nombres de 5 en 5 degrés sur l'échelle du thermomètre fixe. On divise ensuite chacun des espaces ainsi obtenus en cinq parties égales. Il est à remarquer que tous les degrés ne sont pas d'une égale étendue, la pression du mercure augmentant avec la hauteur de la colonne; mais la différence qui peut exister entre cinq degrés consécutifs est de peu d'importance dans la pratique. Le nouveau thermomètre étant très-sensible, beaucoup plus même que les thermomètres ordinaires, on ne doit le graduer que lorsque l'eau se refroidit lentement, afin qu'on puisse regarder la température comme constante pendant quelque temps.

Afin de n'avoir que de l'air sec dans le tube de plomb, ce qui est nécessaire, on pourra attacher pendant 24 heures à la partie 10 (fig. 1.^{re}) une vessie contenant du chlorure de calcium, et on enlèvera la vessie au moment même de fixer le syphon.

On a reconnu que, dans les manomètres des chaudières à vapeur, à une pression de 3 à 4 atmosphères, le mercure se combinait avec une partie de l'oxygène de l'air, ce qui nuisait à la régularité de l'instrument (Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen,

tôme I, page 46). Je ne crois pas qu'on ait ici le même inconvénient à craindre; cependant si on remarquait qu'il se présentât on pourrait remplir le tube de plomb d'acide carbonique ou d'azote pur et bien sec.

Afin de préserver l'instrument de tout accident, on devra renfermer le tube de plomb dans un demi-cylindre en bois, et la partie en verre, dans une cage de fil de fer.

MM. Nicolas Kœchlin et frères ont bien voulu me permettre de faire, dans leur fabrique, l'essai de mon thermomètre, dont la marche a été aussi régulière que je l'avais espéré. M. Edouard Kœchlin a même ajouté un perfectionnement à cet instrument, sous le rapport de la solidité; ce perfectionnement consiste à faire toute la partie *stogy* (fig. 1.) d'une seule pièce en fer, à laquelle on soude ensuite le tube capillaire; mais pour qu'alors le température extérieure ne puisse avoir d'influence, on devra envelopper la partie *ovq* d'un corps mauvais conducteur. Lorsqu'on emploie un tube en fer d'une seule pièce, on doit percer une paroi dans un des coins, et le tube s'appuie presque horizontalement sur la paroi adjacente.

La pression atmosphérique devra nécessairement influencer sur la marche de l'instrument; mais ce thermomètre ne devant servir

gue dans les arts, sera, indépendamment de cette action, d'une exactitude suffisante.

RAPPORT

*Fait par M. DANIEL KOECHLIN-SCHOUGH
au nom du comité de chimie, sur le
thermomètre à demeure de M. PENOT.*

Lu à la séance du 28 Mai 1839.

MESSIEURS,

Votre comité de chimie ayant été chargé de vous faire un rapport sur le thermomètre à demeure de M. Penot, et désirant afin de pouvoir mieux en apprécier les avantages, en faire l'essai pendant quelque tems, nous en avons ajusté un à une de nos cuves à teinture.

Conformément aux précautions indiquées par l'auteur, après avoir bien desséché le tube de plomb, ainsi que le tube de verre, et après avoir introduit dans ce dernier le mercure nécessaire, les deux tubes furent soudés l'un à l'autre par de la cire à cacheter, et l'appareil fut adapté à l'extrémité d'une cuve (fig. 1). La partie extérieure *o q v* du tube fut garnie d'une boîte en bois *g k*; et le petit tube *f i* (fig. 2) fut muni des deux côtés d'échelles entre lesquelles il se trouve enchâssé comme

les tubes capillaires des thermomètres ordinaires. Le tube de plomb *ts*, légèrement incliné afin d'être en contact avec un plus grand nombre de couches d'eau à différentes températures, fut enfermé dans un canal formé par deux petites planches latérales qui, en préservant le tube des chocs auxquels il pourrait être exposé pendant les opérations de teinture, laissent cependant circuler l'eau librement autour du tube.

Le thermomètre fut ensuite gradué en abaissant peu-à-peu la température du liquide contenu dans la cuve. Cette précaution, outre l'avantage pour lequel M. Penot la signale, est nécessaire, et on trouverait une légère différence dans les degrés, si elle était négligée en raison de l'air contenu dans la partie *to* (fig. 1) du tube non en contact avec le liquide de la cuve, et qui augmente peu-à-peu de volume en se chauffant par communication.

D'après toutes ces considérations, et après avoir observé, pendant plusieurs jours, la marche régulière de ce thermomètre, nous croyons pouvoir conclure que, quoique le thermomètre de M. Penot ne jouisse pas de toute l'exactitude d'un instrument de cabinet, exactitude d'ailleurs inutile dans les ateliers, il peut néanmoins, par tous les avantages qu'il offre, être considéré comme remplissant

toutes les conditions énoncées pour le 19.^e prix de votre programme, pour l'invention d'un thermomètre assez exact, simple, peu fragile, pouvant être fixé sans inconvénient aux cuves de teinture à la vapeur, et dont le prix ne dépasse pas la somme de 40 francs. Le thermomètre de M. Penot revient à moins de 12 francs.

Nous terminerons, Messieurs, en vous proposant de retirer le prix de notre programme, et de voter une mention honorable à l'auteur, qui par nos réglemens, en sa qualité de membre du comité de chimie, est exclu du concours.

RAPPORT

Fait par M. JEAN RISLER, au nom de la commission d'histoire naturelle, sur les offres faites à la société par MM. Kœchlin-Schouch et Meyer-Dollfus, de deux terrains: l'un pour y entreprendre des essais sur la culture des plantes de teinture et sur celles qui seraient proposées pour être introduites dans l'agriculture, et l'autre pour y établir un jardin botanique.

MESSIEURS,

Lors de votre réunion mensuelle du 18 Janvier dernier, M. Kœchlin-Schouch a bien

voulu vous faire l'offre généreuse d'un terrain, à sa campagne près de la ville, pour servir à des essais dirigés à ses frais et sous vos auspices, tant sur la culture des plantes de teinture, venant en pleine terre, que sur toutes celles qui paraîtraient susceptibles d'une utilité générale et qui seraient proposées pour être introduites dans l'agriculture, afin que sur ces essais, la société puisse avec confiance les recommander à nos agriculteurs et ainsi enrichir l'agriculture de ce département.

Le 28 Janvier suivant, M. Meyer-Dollfus a eu la générosité de vous offrir de former et d'entretenir à ses frais et dans sa propriété, un jardin botanique, sous la direction de la société, à l'usage des jeunes dessinateurs et des personnes qui désirent se vouer à l'étude de la botanique; sous la simple condition de se réserver la propriété des plantes de sa collection, dans le cas où cette institution devrait cesser ou être déplacée.

Ces deux propositions, aussi honorables pour leurs auteurs qu'elles sont utiles au progrès de l'agriculture et de l'industrie manufacturière, ayant été accueillies avec empressement et reconnaissance, la commission d'histoire naturelle, suivant vos intentions, s'est aussitôt occupée de l'examen des localités, des moyens d'en tirer le parti

le plus approprié à leur destination, et à établir le plan d'exécution qui lui a paru le plus avantageux. C'est du résultat de ces mesures préparatoires que je suis chargé de vous instruire par le présent rapport.

Terrain de M. KÖEHLIN-SCHOUGH.

Ce terrain est attenant vers le levant à la campagne de M. Kœchlin, dit la Wanne, à peu de distance de la ville.

Situé au pied de notre vignoble, son exposition est très-favorable, et sa situation entièrement libre; le sol frais et composé d'une terre argilo-calcaire, parfaitement entretenu, a paru très-approprié aux essais.

Le règne végétal produit une quantité considérable de substances colorantes, qui sont aussi importantes qu'indispensables à l'art de la teinture.

Beaucoup de ces substances ne sont pas utilisées; d'autres ne sont pas suffisamment connues, et exigent par conséquent un nouvel examen pour être mieux appréciées.

L'industrie manufacturière de notre département est obligée de tirer à grands frais, de pays éloignés les matières colorantes qui lui sont nécessaires; elles lui arrivent souvent falsifiées ou avariées. Il est donc pour elle d'une importance majeure de multiplier les essais et d'épuiser toutes les ressources de

l'expérience, afin d'arriver à la connaissance des plantes de teinture qu'il serait avantageux de cultiver dans notre sol. D'un autre côté, il sera également très-intéressant de réunir sur un même terrain un grand nombre de plantes colorantes, qui ne sont pas utilisées ou qui ne sont qu'imparfaitement connues, et qui seraient susceptibles de s'acclimater et d'être cultivées en pleine terre.

Il est permis d'espérer que des essais multipliés et variés finiront par offrir des ressources plus ou moins importantes à l'agriculture. Mais si l'expérience sur leur culture et sur leur produit nous manque, c'est à l'ami éclairé des arts utiles, au propriétaire aisé à s'y dévouer d'abord, car le simple cultivateur manque le plus souvent ou des lumières nécessaires ou des ressources pécuniaires nécessaires pour se hasarder avec succès dans les essais; il lui convient mieux d'en profiter lorsque leur mérite se trouve constaté.

Nous n'ignorons d'ailleurs pas, Messieurs, que dans notre pays l'agriculture est loin d'avoir atteint le degré de perfection dont elle est susceptible, tant sous le rapport des produits que sous celui de la variété des productions qui peuvent être retirées des terres bien exploitées. Il est de l'essence de notre société de seconder ses progrès, de saisir toutes les occasions et tous les moyens

qui lui sont présentés pour faire et pour répéter les expériences sur les végétaux que d'habiles agronomes lui proposent, pour augmenter les richesses agricoles.

La commission constatera, dans un registre spécial, les divers essais sur chaque espèce de plante, et y consignera en même temps ses résultats comparés.

C'est ainsi que l'offre de M. Kœchlin agrandit nos espérances, dans le double but de l'industrie manufacturière et agricole ; elle assure à la société les moyens d'accomplir un des principaux points de son institution, et certes les travaux qui seront exécutés sur le terrain de ce généreux citoyen, porteront tôt ou tard des fruits précieux pour le Haut-Rhin.

Terrain de M. MEYER-DOLLFUS.

M. Meyer nous abandonne dans son jardin un terrain spacieux, d'un sol fertile et d'une situation appropriée à notre objet. L'emplacement nous paraît suffisant pour le classement et la pépinière des plantes en pleine terre. Vers le levant, les plantes qui exigent un abri contre les rayons du soleil, sont garantis [par deux groupes d'arbres. Un fossé qui longe cette localité du couchant au levant, contient assez d'eau et communique à ses bords l'humidité néces-

sais : pour faire prospérer les plantes aquatiques et marécageuses.

Une serre chaude, une serre d'orangerie, supérieurement entretenues, sont assez vastes pour contenir un très-grand nombre de plantes exotiques; nous y avons déjà compté 526 espèces et variétés de plantes dans un état parfait de fraîcheur et de vigueur. Dans ce local se trouve de plus établie une couche à la hollandaise et des couches ordinaires; ainsi il présente un ensemble de ressources qui permettent de donner à l'établissement d'un jardin botanique tout le développement désirable.

La botanique, qui est la base de l'agriculture, qui est si utile sous tant de rapports aux arts et à l'industrie; et qui nous procure tant de jouissances domestiques, mériterait d'être mieux cultivée dans notre pays si favorisé par la nature, si remarquable par sa position géographique, ses sites variés, si riche par sa fécondité et la diversité de son sol; de tout temps il a été exploré par de savans botanistes, et il attire journellement la curiosité et les recherches des étrangers.

L'établissement d'un jardin botanique en cette ville éveillera certainement parmi notre jeunesse studieuse le goût de cette partie si intéressante et si attrayante des sciences natu-

relles; il leur procurera les moyens de l'étudier avec méthode et par conséquent avec fruit.

Nous adopterons pour le classement la méthode naturelle, qui est usitée dans tous les jardins botaniques de France, Cette méthode à l'avantage de soulager la mémoire, et offre des facilités pour l'étude des affinités des plantes, et pour les saisir à l'uniformité de leurs caractères. Nos jeunes artistes apprendront de bonne heure à connaître la nature dans ses détails, et à l'aide de leur pinceau à imiter avec fidélité le développement des plantes, et les suivre dans tous leurs mouvemens, pour les représenter ensuite avec vérité sur la toile ou dans les productions des arts qu'ils auront embrassés.

Notre jardin devra certainement, sous ces rapports, gagner en progrès et en éclat.

M. Meyer amateur zélé et éclairé, excellent praticien dans le traitement et la tenue des plantes de serres, ainsi que le prouve sa belle et intéressante collection, qu'il met à la disposition de la société, veut bien spécialement se charger de diriger et de surveiller la culture des plantes du jardin botanique; pour la méthode et le classement, il sera assisté de l'un ou de l'autre membre de la commission.

Il a été dressé un catalogue des plantes existant dans les serres de M. Meyer, qui

seront inscrites dans un registre, dans lequel on continuera à porter successivement toutes celles dont la société enrichira à l'avenir le jardin botanique.

Ce sera pour la seconde fois que notre cité aura à se féliciter de la possession d'un jardin botanique; ce fut vers le milieu du siècle dernier, lors de la publication du système sexuel par le célèbre LINNÉE, que M. Josué Risler établit et entretint à ses frais un jardin botanique dans le local occupé aujourd'hui par la filature de MM. Schlumberger-Steiner et Comp.^{te}. Ce savant botaniste s'occupait principalement de la culture des plantes grasses, et en décrivit une espèce, le *Cactus triangularis* (Act. helvet. tom. VI), et publia aussi un catalogue des plantes du jardin de Carlsruhe, en 1747.

Une société d'amateurs s'était formée alors pour dessiner d'après nature les plantes les plus remarquables qui se trouvaient dans ce jardin; mais la collection de ces dessins, qui aurait mérité d'être conservée, s'est perdue, à l'exception d'une douzaine d'exemplaires, dont nous sommes redevables à M. Jean Kœchlin père, et que nous avons l'honneur de mettre sous vos yeux. Ces dessins, quoique faits dans leur loisir par des personnes qui n'exerçaient pas la profession de dessinateur, ont pour nous un

intérêt historique. Nous citons ce fait comme une preuve du goût et de la culture des sciences et des arts chez nos ancêtres. C'est ainsi qu'avant le développement de l'industrie, qui a fait prospérer notre ville, il se trouvait déjà dans son sein des amateurs et des protecteurs. Ils nous ont légué leur exemple, d'après lequel nous devons nous diriger, pour encourager nos jeunes concitoyens à se livrer à l'étude de la Botanique et à celle du dessin d'après nature.

Maintenant il me reste à vous rendre compte de ce que la commission a exécuté tant sur le terrain de M. Koechlin que sur celui de M. Meyer, depuis l'époque où ces localités ont été mises à votre disposition.

La commission regrette, Messieurs, que les travaux de ces deux établissements ne soient pas aussi avancés qu'elle l'aurait désiré. Le retard n'est dû qu'aux grandes rigueurs de l'hiver; la gelée de la terre, qui s'est prolongée jusques vers la mi-Mars, n'a pas permis d'entreprendre aucun travail sur le terrain de M. Koechlin avant les premiers jours d'Avril dernier.

Par la même raison, il a été impossible d'obtenir assez à temps l'assortiment de plantes colorantes, dont on s'était proposé de commencer les essais. Ce que nous avons pu nous procurer en plantes, se réduit 1.° à

une dizaine d'espèces de la famille des rubiacées; 2.^o à quelques variétés de gaude et de pastel. Et en arbres et arbustes, 1.^o à quelques sumachiacées; 2.^o à quelques rhamnées et 3.^o à quelques quercinées.

Quant aux plantations qui intéressent l'économie domestique et l'agriculture, elles se réduisent 1.^o aux diverses variétés de pommes de terre, que nous avons reçues de M. Risler-Heilmann de Paris, membre correspondant; on y a joint neuf variétés de celles qui se cultivent communément dans le Haut-Rhin, afin de pouvoir comparer ces divers et précieux tubercules, plantés dans le même terrain, sous le rapport de la qualité et de la quantité du produit, de l'époque de leur maturité et du temps de leur conservation hors de terre; 2.^o on a semé les graines de l'ajon marin et du chou-arbre, dont M. le Président vous a entretenus dans une de vos précédentes réunions; 3.^o les diverses graines que M. Jean Daniel Lung de Strasbourg a envoyées à la société.

Les mêmes motifs de contrariétés que nous avons éprouvés dans la mise en œuvre du terrain de M. Koechlin, ont influé sur l'exécution du plan de distribution dressé par M. Meyer pour le jardin botanique, que la commission a approuvé, et qu'elle

a l'honneur de mettre sous vos yeux. Pour nous procurer les plantes nécessaires en pleine terre, nous avons espéré pouvoir tirer un bon parti d'un grand assortiment de graines de plantes d'agrément du jardin des plantes de Paris, que la société doit au zèle et aux soins de M. Risler-Heilmann. Malheureusement il n'y a qu'un petit nombre de ces graines, qui, pour le moment, sauraient être utilisées; la majeure partie en est gâtée, et quelques-unes ne peuvent être semées qu'en automne.

Par ce manque de plantes en pleine terre, cet établissement ne présentera cette année que peu d'intérêt et de ressources. Mais, pour parvenir le plutôt possible au but désiré, la commission a besoin de l'aide et de la coopération de la société. En conséquence, elle m'a chargé de vous proposer de faire un appel à la générosité de nos concitoyens et des amateurs du département, qui possèdent des collections de plantes, pour les inviter à contribuer par leurs duplicata à garnir notre jardin botanique. Nous ne doutons pas un instant que votre appel ne soit accueilli favorablement, et qu'on ne suive les beaux exemples donnés par M. Zuberpère à Rixheim, et M. Kœhlin-Schouch, qui se sont empressés de nous faire don d'un certain nombre de plantes de serres et autres.

La commission devait également vous proposer de prier MM. les administrateurs du jardin des plantes à Paris de venir à notre secours; mais cette seconde proposition devient aujourd'hui superflue; car M. le Président a profité du voyage récent d'un des membres de la commission, M. Meyer-Dollfus, pour lui remettre une lettre pour M. Mirbel, un des directeurs de cet établissement.

M. Meyer a reçu un accueil très-favorable; la réponse de M. Mirbel vous a été communiquée, et déjà il s'est empressé de vous expédier bon nombre de plantes de serres.

Cet administrateur exprime ses regrets au sujet des plantes en pleine terre, parce qu'elles périraient en ce moment par le transport, mais il nous en assure pour l'arrière-saison, ainsi que des graines qui peuvent être de notre convenance.

Nous avons donc un espoir fondé que, dès l'année prochaine, notre jardin botanique présentera un grand intérêt.

RAPPORT

Fait par M. JEAN RISLER, au nom de la commission d'histoire naturelle, sur la lettre de M. le docteur Kirschleger, de Munster, en date du 18 Mars 1830.

Lu à l'Assemblée générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

M. Kirschleger, de Munster, membre honoraire, par sa lettre du 18 Mars dernier, invite la société de le seconder dans ses recherches pour la formation de l'herbier de l'Alsace et des Vosges, et pour parvenir à compléter cette intéressante collection, (qu'il a la générosité de fournir à la société; il démontre la nécessité d'étendre les recherches des plantes par des explorations fréquentes dans les différens cantons de notre arrondissement, et spécialement dans la partie méridionale depuis Porrentruy jusqu'au Rhin, la Harth, les bords de l'Ill, de la Doller et du canal.

La commission d'histoire naturelle a reconnu, dès sa formation, la nécessité des herborisations dans les localités indiquées; à cet effet, la circulaire de la société relative à la Botanique du département avait été adressée dans le temps aux personnes de

l'arrondissement, connues pour se livrer à l'étude de la Botanique; mais nous regrettons d'avoir à vous annoncer que jusqu'ici aucune réponse ne nous est parvenue.

Pour répondre à l'appel de M. Kirschleger, la commission est convenue et a décidé que ses membres profiteront des momens que leurs occupations leur laisseront, pour faire des excursions à Altkirch et à Ferrette, pour se rendre auprès des amateurs de botanique, pour les engager de vive voix à s'occuper de ces recherches, et à entrer en relation, à ce sujet avec la société. La commission fera en outre ses efforts pour décider un botaniste de Bâle à explorer les environs de Huningue, les bords du Rhin et la partie supérieure de la Harth, et à faire connaître ses résultats à la société.

La commission espère que ses démarches ne seront pas infructueuses, et qu'elles fourniront à la société les moyens de seconder efficacement les desirs de M. Kirschleger, pour terminer son intéressant travail.

EXTRAIT

*du Rapport fait par M. PENOT, sur la
caisse d'épargne établie à Mulhausen
par MM. Caspard Dollfus et Nicolas
Kœchlin, et sur les caisses de secours
mutuels existant dans un grand nom-
bre de fabriques du Haut-Rhin.*

Lu à la séance générale du 28 Mai 1830.

MESSIEURS,

Plusieurs circonstances, comme les maladies, la cessation de travail dans un atelier, et d'autres encore généralement connues, concourent à réduire accidentellement au besoin la classe ouvrière, qui ne trouve sa subsistance que dans un travail et un salaire journalier. Deux moyens de s'entretenir dans ces pénibles momens se présentent aux ouvriers. Le premier, et le moins moral, est un appel à la charité publique; le second est l'économie dans les jours de travail; c'est le seul qu'il convienne à la société d'encourager.

Ce dernier moyen n'est pas sans difficulté. L'ouvrier qu'on paie par quinzaine ne peut faire chaque jour de solde qu'une mince économie, qu'il sera tenté de dépenser dans une foule de circonstances, à moins qu'il n'ait eu

le bon esprit de la placer. Mais ici un nouveau obstacle se présente: trouvera-t-on des hommes disposés à recevoir d'aussi petites sommes, et si on en trouve, ces hommes présenteront-ils la sécurité nécessaire? Une caisse d'épargne et des caisses de secours mutuels paraissent seuls capables de faire disparaître ces difficultés. C'est ce que tous les bons esprits ont jugé depuis long-temps, et ce qu'ont prouvé dans ce pays la caisse d'épargne établie à Mulhausen par MM. Gaspard Dollfus et Nicolas Kœchlin, et les caisses de secours mutuels fondées dans presque toutes les fabriques du département.

La caisse d'épargne a été créée le 30 Juin 1827. Voici un aperçu des ces opération :

ANNÉES.	VERSEMENTS.	REBOURSM. ¹	RESTES.
1827	Fr. 16,438 —	Fr. 399 50.	Fr. 16,038 50.
1828	« 23,940 30.	« 9,268 77.	« 14,671 53.
1829	« 41,130 15.	« 12,187 87.	« 28,942 28.
TOTAUX	Fr. 81,508 35.	Fr. 21,856 14.	Fr. 59,652 31.
Bonifié pour intérêts			« 3,227 07.
Solde au 31 Décembre 1829			Fr. 62,879 38

En comparant entr'elles ces trois années, on peut juger de la prospérité de l'établissement. Dans les derniers six mois de 1827, la somme placée s'est composée d'un grand nombre de petits capitaux placés déjà ail-

leurs, et que les prêteurs ont retirés pour les confier à une société qui présentait plus de garanties. Cette année ne peut donc pas servir à nos observations; mais en comparant entr'elles les deux années 1828 et 1829, on voit que les sommes placées (j'entends celles qui sont restées en caisse), sont à peu-près comme 1 est à 2.

L'argent placé rapporte 5 p. % à ceux qui ont es inscriptions. Les directeurs de l'établissement le font valoir au 6, et ce petit excédent d'intérêt sert à couvrir les dépenses. Il y a même, comme nous l'avons vu, un *boni* que les directeurs emploient à des œuvres de charité.

Au 31 Décembre 1829, on comptait 354 inscriptions, dont 38 prises par les hommes et 82 par des femmes de la classe ouvrière; 231 par des personnes n'appartenant pas à cette classe et 3 par des caisses de secours de divers métiers; d'où il résulte que parmi ces inscriptions, un tiers seulement sont prises par les ouvriers (1). Nous en verrons la raison plus tard.

La caisse d'épargne ayant été établie principalement pour ces ouvriers, nous ne nous occuperons que de ceux-ci dans tout ce qui

(1) Nous comprenons ici dans cette classe les domestiques des deux sexes.

vasuivre. Le rapport des femmes aux hommes est de plus du double; et on remarque généralement, si nous sommes bien instruits, que dans toutes les caisses de ce genre, les femmes placent leurs économies en plus grand nombre que les hommes. Quelle peut être la raison de cette différence? Peut-être faut-il l'attribuer à ce que les femmes ont moins d'occasions et heureusement ont rarement l'habitude de toucher à leur pécule pour se livrer à des excès; d'ailleurs elles sont plus sujettes à des indispositions, et la nature semble les prévenir plus souvent de penser aux momens où tout travail leur sera impossible.

Les 38 hommes inscrits possèdent une somme de 10,733 fr. 04 cent., et les 82 femmes une somme de 20,579 fr. 67 cent.; ce qui donne :

moyenne pour les hommes 282 fr. 44 c.

moyenne pour les femmes. 250« 97«

moyenne générale . . . 266« 70«

Il serait à désirer que ces moyennes fussent beaucoup plus basses; ce serait une preuve que les ouvriers les plus pauvres, ceux pour qui l'établissement a réellement été créé, y portent leurs petites économies. Nous ferons voir plus tard les raisons qui s'y opposent.

Sur 82 femmes on compte 70 servantes.

C'est que celles-ci n'entrent en service dans plusieurs maisons que lorsqu'elles présentent un livret constatant l'emploi qu'elles font de leurs économies. D'ailleurs elles sont sous l'influence plus directe d'une maîtresse de maison, et, étant entretenues, il leur est plus facile d'épargner sur leurs gages.

Nous avons vu que les ouvriers de fabrique mettent généralement fort peu à la caisse d'épargne. C'est qu'il existe dans presque toutes les manufactures des caisses de secours mutuels entre les ouvriers du même établissement; le but de ces caisses est de venir au secours des ouvriers malades, pourvu que leurs maladies ne soient pas des suites de querelles ou d'inconduite.

Plusieurs fabricans, pour encourager ces caisses, on fait don d'une certaine somme qui en a formé le premier fonds.

Dans la plupart des fabriques, la cotisation ne paraît pas se faire d'une manière juste, sous les rapports du sexe, de l'âge et des diverses professions. Il nous paraît que les ouvriers devraient être classés en différentes catégories qui contiendraient les individus qui courent les mêmes chances de maladies. Ainsi les femmes, plus sujettes aux indispositions que les hommes, devraient en être séparées. Dans chacune de ces grandes catégories, les individus devraient être

classés par âge, au moins de 10 en 10 ans; car à chaque âge la probabilité d'être malade varie. Enfin les diverses professions exercent aussi sur la santé une influence dont il faudrait tenir compte. Je n'ignore pas le travail qu'exigerait, dans chaque fabrique, une classification de ce genre; j'indiquerai bientôt un moyen de lever cette difficulté.

Dans quelques fabriques, les ouvriers sont libres de placer ou non des fonds à la caisse de secours mutuels; dans d'autres, on les y oblige. Malheureusement ceci ne peut guère avoir lieu que dans des fabriques isolées, vû la difficulté qu'on aurait à se procurer des ouvriers, lorsque ceux-ci pourraient entrer dans des fabriques où on les laisserait complètement maîtres de leur salaire.

Toutes ces considérations, auxquelles il faut joindre l'embarras qui résulte de la nécessité de rendre à chaque ouvrier qui l'exige son argent, lorsqu'il change de fabrique, nous font penser qu'il serait beaucoup plus convenable de n'avoir qu'une seule caisse qui ferait en outre disparaître un inconvénient fort grave; c'est que quelques ouvriers se font inscrire dans plusieurs manufactures, et lorsqu'ils peuvent retirer de l'ensemble une somme un peu considé-

nable, ils font les malades par spéculation. Cette caisse pourrait être placée sous le triple patronage de la chambre de commerce, du conseil des prud'hommes et de la société industrielle. C'est là une idée, Messieurs, que nous soumettons à votre jugement et à votre philanthropie.

RAPPORT

*Des différens comités sur les produits
exposés à l'assemblée générale du
28 Mai 1830.*

MESSIEURS,

Lorsque nous eûmes l'honneur de vous présenter, l'année dernière, un rapport sur l'exposition qui venait d'avoir lieu, à l'occasion de notre séance générale de Mai, nous dûmes vous faire observer que si les objets offerts au jugement de la société étaient en petit nombre, il fallait l'attribuer à l'exiguité de notre local, au peu de temps écoulé entre le vote d'une exposition et l'exposition elle-même, à la non publicité de nos séances, plutôt qu'à un état de malaise et de stagnation dans l'industrie. C'est avec un vif sentiment de plaisir que vous avez tous partagé, que nous avons vu,

cetta année. L'accomplissement de nos prévisions. Grâce à la générosité d'un citoyen ami éclairé de son pays, un vaste local a été mis à votre disposition, et les nombreux étrangers qu'avait attirés votre séance générale et les produits de l'industrie exposés dans celle des salles de ce local qui sert aux opérations de la bourse, ont pu juger si vous aviez su vous rendre dignes des bienfaits de M. Nicolas Kœchlin. Ce jugement vous a été favorable, c'est ce que témoignent d'une manière certaine l'empressement qu'on a mis, dans tout le département, à augmenter l'intérêt de votre exposition en vous envoyant des produits manufacturés, et le grand nombre de personnes qui depuis ont sollicité l'avantage d'entrer dans votre compagnie.

En parcourant successivement et avec détail chacun des objets qui décoraient si magnifiquement notre salle, chacun de vous a dû s'applaudir de l'état de l'industrie dans notre département; nous avons voulu en prendre acte, afin de pouvoir juger sûrement de nos progrès. C'est dans ce sens qu'a été rédigé le rapport dont vous allez entendre la lecture. On s'est efforcé d'y constater l'état présent de chaque branche d'industrie, sans s'attacher à y faire ressortir le mérite personnel de chaque maison.

COMITÉ DE CHIMIE.*Toiles peintes.*

L'étalage des toiles peintes occupait la plus grande partie de la salle d'exposition; il se composait principalement des genres exploités par nos manufactures au printemps dernier : c'étaient des ramages sur mi fonds, soit impression à la main, soit rouleaux à une ou deux couleurs; des mouchoirs fond uni et fonds variés; quelques pièces meubles impression au rouleau, et une seule pièce meuble impression à la main; enfin des mousselines fond blanc et mi - fond enluminés, la plupart en dessins à guirlandes et ramages.

Toutes ces marchandises ont justifié, en cette occasion, par l'élégance et la variété des dessins, ainsi que par le brillant des couleurs, la réputation dont elles jouissent sur tous les marchés de France et de l'étranger. Les progrès que la gravure au rouleau a faits dans ces derniers temps, n'ont pas peu contribué à rehausser encore le mérite de ces produits, et déjà on a pu remarquer un emploi très-heureux de la machine à deux couleurs, en articles à couleurs garancés.

Quant à l'exécution en général, il y a cette observation à faire, qu'il n'existe

plus entre les produits des divers établissemens une différence aussi prononcée qu'il y a 10 ou 15 ans; tel article n'appartient pas exclusivement à telle maison; mais elles exploitent presque toutes les mêmes genres avec une égale perfection. Ce résultat doit évidemment provenir de l'influence des connaissances chimiques que possèdent en général les fabricans d'indiennes de ce pays. L'art du fabricant d'indiennes semble moins, consister aujourd'hui à inventer et exploiter exclusivement des procédés nouveaux, qu'à faire le meilleur usage de ceux qui existent, soit en les simplifiant pour les rendre plus économiques, soit en les appliquant à des dessins nouveaux; et sous le rapport de l'économie il y a encore, il faut l'avouer, un vaste champ à exploiter.

Les progrès de ce genre d'industrie s'étendent donc également en tous sens, et cette légalité de perfection dans la réussite de ces produits ne permet que de généraliser, en rendant compte de leur exposition.

En parlant des *mousselines imprimées*, nous dirons donc que non-seulement on a rehaussé l'éclat des couleurs, en introduisant dans cette étoffe des bandes en tissu satin, mais encore on a combiné les dessins avec ces bandes, de manière à produire les effets les plus riches et les plus élégans.

Les couleurs garancées sont exécutées sur cette étoffe avec une rare perfection, et les enluminages en bleu, vert et jaune sont même produits par quelques maisons en toute solidité.

Les *aunages sur toiles*, tout en offrant une grande variété et beaucoup d'élégance dans les dessins, n'offraient aux connaisseurs, sous le rapport des couleurs, que peu de procédés nouveaux.

Les couleurs garancées ont, en général, acquis dans ces derniers temps un grand degré de perfection.

Le jaune de chrôme a presque partout remplacé celui de graines de Perse ou de quercitron, qui tous deux peuvent être considérés comme moins solides que le premier, lorsqu'il est traité convenablement.

Les fonds bleu et vert de Scheele, appliqués à la machine à plaquer et même à la main, ont trouvé de nombreuses applications.

Les beaux fonds violets, teints à l'orcanette, dont jusqu'ici on n'avait fait que peu d'usage, viennent de recevoir une nouvelle application, en ce qu'on est parvenu à y ménager du blanc et des couleurs d'enluminage.

Enfin le bleu de cuve a été produit avec une égalité parfaite en une teinte extrêmement légère.

En fait de ~~se~~ sur l'une, tandis que sur
lement des fonds par poulies.

avec des bordures ANN :

en couleurs d'applications appliqués à un
turc ont été en moins de, et pour lesquels
la dernière exposition.

Les fleurs de fantaisie semblent ETZ :
genres, toujours être préférées molettes
naturelles, peut-être parce qu'elles
tent au dessinateur plus de ressources q
aux effets des couleurs.

COMITÉ DE MÉCANIQUE.

*Fonte, fer forgé, machines, grandes
et petites pièces de mécanique.*

M. SALLIET, directeur des forges de
M. Voyer d'Argenson, à Oberbruck :

Des arbres de couche pour transmission
de mouvement, de 2 à 4. pouces de dia-
mètre sur 10 à 15 pieds de longueur.

Des essieux de voiture de différentes gran-
deurs.

Des socs de charrues.

Des fers plats martinés ; des fers ronds en
paquet étampés ; du fer dit verge crénelée,
à l'usage des cloutiers.

M. HENRI STEHELIN, à Bitschwiller :

2 monumens funèbres en fonte de fer,
exécutés dans ses ateliers.

2 pignons d'angle en fonte douce.

1 cylindre de laminoir, tourné et poli en fonte dure.

MM. ANDRÉ KOECHLIN et Comp.^o:

2 grandes roues d'engrenage en fonte brute, dont une d'angle, l'autre droite; la dernière du poids de k.^o 918.

Un bras en fonte d'une grande roue hydraulique et plusieurs petits engrenages et autres pièces en fonte brute.

Trois médaillons à figures.

Un grand support aléré pour tourillon de roue hydraulique.

Une vis de presseoir en fer forgé, avec écrou en fonte, taillée sur la machine à fileter.

Un grand nombre de pièces détachées pour les machines employées dans les filatures de coton et dans celles du tissage mécanique.

M. KLING, à Cernay :

Broches pour filature de coton, pour métiers fin et gros, en acier ordinaire et en acier fondu.

MM. NICOLAS SCHLUMBERGER, et Comp.^o
à Guebweiler :

Broches pour filature de coton.

Deux broches-modèles pour bancs à broches servant à la filature de coton; ces broches portent avec elles le voudage du fil sur la bobine en même temps que le tors se donne, et la compensation s'opère

par engrenage sur l'une, tandis que sur l'autre il s'opère par poulies.

M. JOSUÉ HEILMANN :

Templats mécaniques appliqués à un métier à tisser mécanique, et pour lesquels il est breveté.

M. AUGUSTE HUGUENIN-CORNETZ :

Tour parallèle pour tourner les molettes qui servent à la gravure.

M. FERDINAND HEILMANN :

Machine à relever les molettes, construite dans ses propres ateliers, et d'une grande solidité.

MM. WITZ - STEFFAN OSWALD frères et Comp.^e, à Niederbruck près Massevaux :

Cordes pour pianos en cuivre rouge rosette, en cordes jaunes élastiques, en cordes blanches.

Des bobines d'entrait jaune, d'entrait argenté et d'entrait doré, en lames, en canetille et rond.

Du fil de laiton de tous les numéros jusqu'à 36, tant pour la fabrication de la toile métallique que pour les peignes de tisserands.

Des agrafes en laiton et en trait argenté de tous les numéros.

MM. ANDRÉ père et fils, de Massevaux :

Dessin très-soigné d'une presse hydraulique qui se distingue de celles déjà con-

nues par la simplicité du jeu des pompes d'injection, qui sont alternativement mises en mouvement par un seul levier.

Chapeau de cheminée, dont ces Messieurs font hommage à la Société industrielle.

M. JEAN MATTER, à Thann :

Tuyaux de lin sans couture pour pompes à incendie.

Courroies de lin de nouvelle invention, destinées à remplacer celles en cuir en usage dans les diverses machines pour transmettre le mouvement.

MM. JAPY frères, à Beaucourt :

Vis à bois et autres vis de tout genre, charnières, serrures, cadenas, casseroles et assiettes en fer étamé, et une foule d'autres objets de quincaillerie.

MM. NICOLAS KÖEHLIN et frères :

Voiture mise en mouvement par deux machines à vapeur, du système de Taylor et Martineau, construites l'une par M. Aug. Hartmann et l'autre par M. Aug. Zürcher, dans les ateliers de construction des exposans à Massevaux.

M. PIERRE KOHLER :

Modèle de machine à vapeur, copiée sur une machine de 20 chevaux de force, de J. Hall et fils, de Dartford. Une manivelle adaptée à l'arbre du volant,

permet de faire jouer le modèle qui représente tous les mouvement de l'original.

MM. MATH. RISLER et Comp.^e, à Cernay:

Assortiment de garnitures de cardes pour laine et coton, plaques et rubans de différens numéros, le tout fait sur des machines.

M. GUTH :

Tambour à peigne pour batteur-éteur, machine employée dans la préparation du coton pour le filage. L'exposant a obtenu de la Société industrielle une médaille pour l'application et la propagation de ce nouveau moyen de nettoyer le coton.

L'avancement de la mécanique appliquée, de la construction des machines et de la fabrication perfectionnée des matériaux nécessaires aux arts, facilite beaucoup les entreprises de nos industriels. Une quantité d'objets qu'ils étaient obligés naguère de faire venir à grands frais d'Angleterre, leur sont offerts aujourd'hui en très-bonne qualité et à des prix modérés par nos propres établissemens.

Nous mettrons en première ligne les grandes pièces de fonte de fer, qui longtemps ont été trop imparfaites pour être employées à certains usages, tels que les grands appareils pyrotechniques, les roues

d'eau, les moteurs et autres grandes machines.

Les grands ouvrages en tôle de fer et de cuivre, comme les grandes chaudières à vapeur, se construisent aujourd'hui par nos établissemens et ne laissent plus rien à désirer.

Les pièces détachées pour les métiers à filer, et qui exigent une grande précision pour donner des produits parfaits, tels que les cylindres canelés, les broches etc., ce qu'on était obligé de faire venir de Paris, lorsque la construction des machines s'est introduite dans notre pays, sont livrées aujourd'hui par nos établissemens d'une qualité bien supérieure, et rendent avec l'ensemble d'une construction plus soignée, les métiers susceptibles de produire des filés fins d'une grande perfection.

Ce qui a singulièrement facilité et rendu plus économique la construction des machines, c'est la perfection et la douceur de la fonte dans les petites pièces, ce qui a permis d'employer une partie de ces petites pièces en fonte de fer, qu'on était obligé autrefois de faire venir en cuivre jaune ou en fer forgé.

Notre pays a l'avantage aujourd'hui de posséder les moyens de construction économique et solide de tout ce dont l'homme

a besoin dans les arts et dans la vie privée, depuis les objets les plus minimes de quincaillerie jusqu'aux machines et aux appareils les plus grands.

L'esprit que cette extension de l'industrie a répandu parmi une nombreuse population nous a donné d'étonnans exemples d'instruction parmi la classe des ouvriers, et n'a pas été sans influence sur quelques hommes doués par la nature du génie inventif. C'est avec satisfaction que nous voyons chaque année paraître quelque nouveau moyen de produire quelques perfectionnemens, fruit des veillées, de quelques-uns de nos compatriotes.

Cotons filés.

Parmi les différentes branches d'industrie de notre département, la filature de coton est l'une des plus importantes; c'est à elle que se rattache toute la fabrication du coton qui a reçu une si grande extension depuis une vingtaine d'années.

Ainsi qu'à l'exposition de 1828, les cotons filés ont été un des objets principaux de la dernière exposition; une grande partie des filatures du Haut-Rhin avaient exposé de leurs produits, et on a généralement été satisfait de la qualité du fil.

La filature, si brillante jusqu'en 1826, était tellement tombée en défaveur, qu'on a été forcé de porter toute l'attention et tout le zèle imaginables à chercher de moyens de production plus économiques. Cette peine n'est pas restée sans fruit; nous pouvons dire avec satisfaction que cette industrie a fait des progrès marquans et rapides depuis l'exposition de 1828.

Non-seulement on a porté des économies très-considérables dans la main-d'œuvre; mais tout en travaillant avec moins de frais, les produits ont été augmentés et perfectionnés, même en supprimant des machines qui auparavant avaient paru indispensables.

Les tissages mécaniques exigeaient dans le principe un fil extraordinairement fort et élastique, tellement que nos premiers filateurs avaient de la peine à les satisfaire, et on était forcé de payer un prix trop élevé comparativement à celui des filés ordinaires. Depuis une année cet état de choses a complètement changé; les perfectionnemens et les économies apportées dans la filature ont mis presque tous les établissemens de ce genre à même de produire un bon fil pour tissage mécanique, et de le livrer au commerce à des prix moins élevés qu'auparavant.

Les filatures, enfin, ont également lutté

avec succès contre le malaise qui avait atteint cette industrie. Leurs produits, qui sont employés aux tissus les plus fins et aux tulles, ne le cèdent plus en rien à ceux des bonnes fabriques anglaises.

Filets qui se trouvaient à l'exposition.

MM. ZELLER frères:

Chaine en Louisiane, n.° $\frac{34}{35}$ m/m.

Trame en Géorgie, n.° 42.

M. JEAN KOECHLIN-DOLLFUS:

Chaine en Jumel, n.° 28, double, pour tissage mécanique.

Trame Géorgie n.° 42.

MM. DOLLFUS-MING et Comp.°:

Chaine n.° 30 Jumel p. tissage mécan.°

Idem n.° 56 *idem* *idem*.

Idem n.° 56 en Fernambouc.

Idem n.° 86 Géorgie longue soie.

Idem n.° 90 *idem* *idem*.

Trame $\frac{32}{40}$ Géorgie.

Fil retord en Louisiane, 32 brins, pour harnais.

MM. WITZ fils et Comp.°:

Trame en canettes, n.° $\frac{41}{42}$ Géorgie.

MM. NICOLAS SCHLUMBERGER et Comp.°:

Chaine n.° 8 à 16 en déchet.

Idem, n.° 30 à 200 en Jumel et en Géorgie longue soie.

Trame, n.° 90 à 300, Géorgie longue soie.

Chaine n.^o 130 en Jumel, pour tissage mécanique.

Fil retord n.^o 30 à 2 brins.

Idem n.^o 30 à 3 brins.

Idem n.^o 30 à 8 brins.

Idem n.^o 46 à 2 brins.

Fil retord n.^o 140 à 2 brins.

Idem n.^o 150 à 2 —

Idem n.^o 160 à 2 —

Idem n.^o 170 à 2 —

Idem n.^o 200 à 2 —

} pour tulle.

MM. SCLUMBERGER-STEINER et Comp.^o :

Chaine n.^{os} 28, 42, 56, 64, 74 } en différ.^a

Trame n.^{os} 60, 70, 90, 100 } lainages.

MM. NICOLAS KOECHLIN et frères :

Chaine n.^o 30 en Bahia, p.^r tissage méc.

Idem n.^o 50 Jumel.

Idem n.^o 70 Géorgie longue soie.

Trame n.^o 42 Géorgie.

Idem n.^o 108 Géorgie longue soie.

MM. ANDRÉ KOECHLIN et Comp.^o :

Coton filé en bobines et en échevettes, n.^{os} 20, 40, 50 et 60.

Fil filé sur une machine dite *continue*, de leur propre construction.

Cette chaine est d'une force et d'une élasticité extraordinaires; il est à remarquer que, jusqu'à présent, on n'avait produit du fil continu que dans les numéros 20 à 36, et jamais au-dessus. Les broches de

cette machine font jusqu'à 6000 tours par minute.

Tissus blancs et écrus.

MM. DOLFUS-MIEG et Comp.^e

Calicot mécanique écri; percales écries, mousseline façonnée.

MM. GROS, DAVILLIER, ROMAN et Comp.^e :

Calicots mécaniques chaîne blanche.

MM. DANIEL BAUMGARTNER et Comp.^e :

Percalle blanche fine de différentes largeurs.

M. ALEXANDRE FRANCK :

Meublés tissés au métier Jacquart en écri, teint en différentes nuances.

M. ALEXANDRE KOENIG :

Percalles et calicots blancs, de différentes lèses.

MM. NICOLAS KOECHLIN et frères :

Calicots mécaniques, jaconnats blancs, mousseline à bandes satin, mousseline et percales façonnées diverses.

M. ISAAC KOECHLIN :

Calicots blancs et écru.

M. DAVID KOENIG ;

Calicots et percales de différents comptes et lèses.

MM. SCHLUMBERGER-STEINER et Comp.^c
Percales et calicots blancs, jacconnats blancs
très-fins.

M. SCHMALZER-HARTMANN :
Calicots mécaniques blancs et écrus.

MM. TITOT ET CHASTELLUX :
Percales et calicots blancs, mouchoirs
blancs, calicots écrus, bas de coton.

M. MARTIN ZIEGLER :
Calicots blancs et écrus.

MM. ZELLER frères :
Calicots et croisés écrus.

MM, ZIEGLER et Comp.^c :

Calicots mécaniques écrus , mousseline
façonnée ; croisés , satin uni , le tout é cru.

On a remarqué avec plaisir , par la grande variété et la perfection de ces produits , combien l'industrie du tissage tend plus de jour en jour à s'étendre et à s'améliorer.

Parmi les tissus ordinaires , dont une grande partie est destinée à l'impression , on distinguait un plus grand nombre de pièces qu'aux expositions précédentes , sorties des grands établissemens de tissage mécanique de nos environs , et dont la belle qualité attestait combien cette industrie , introduite naguère , a fait des progrès rapides. Des tissus fins , percale , jacconnat , dont la fabrication prospère de plus en plus dans notre

pays, offraient une preuve palpable des succès obtenus par nos fabricans, dans la lutte opiniâtre qu'ils poursuivent, dans cette partie contre l'ancienne renommée des qualités anglaises.

Des tissus façonnés, d'une grande variété, mousseline, percale, gaze, bandes satinées, satin uni, etc., ne laissent aucun doute sur la supériorité avec laquelle on l'essaie dans tous les genres.

Une nouvelle application du métier Jacquart au tissu de coton, a été vue avec plaisir.

Tissus en couleur.

MM. BLECH frères : Tissus façonnés, madras, siamoises, guingams chinés.

MM. RISLER-REBER : Guingams chinés.

MM. SCHAEFFER frères : Madras, guingams chinés.

MM. SCHMIDT ET SALZMANN : tissus façonnés à une et à plusieurs couleurs, bandes satinées, guingams chinés, mouchoirs à fond blanc.

L'industrie des tissus en couleur produit chaque année de nouvelles combinaisons, elle suit, comme l'indienne, les variations

fréquentes de la mode, pour adapter ses produits à son caprice.

Les dessins chinés, produits par des procédés plus expéditifs et plus ingénieux que ceux connus anciennement, ont trouvé beaucoup d'admirateurs, et ont eu, comme on sait, une grande vogue dans le commerce.

Une très-heureuse application du tissu satiné, mêlé avec le tissu uni, a été vue avec plaisir par les connaisseurs.

Draperie.

M. SCHMALZER-HARTMANN :

Draps pour rouleaux, pour tables et chassis d'imprimeur.

MM. SCHLUMBERGER ET DETTWILLER :

Draps pour chassis et pour tables à imprimer, drap $\frac{9}{8}$ vert.

M. JEAN-HENRI DIETRICH :

Draps pour chassis et tables à imprimer.

KATZ frères :

Draps $\frac{5}{4}$ vert et bleu, teints en pièces.

M. MATH. MIEG et fils :

Draps pour rouleaux, pour chassis; drap bleu en laine $\frac{5}{4}$, drap écarlate $\frac{9}{8}$, drap cuir de laine $\frac{5}{4}$ mélangé.

Tapis imprimés pour pianos, *idem* pour tables en $\frac{6}{4}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{4}{4}$; sièges et dosiers de canapés, tapis pour tables de jeu, le tout en couleurs variées.

La draperie en général reste stationnaire depuis plusieurs années. Un des articles principaux qui occupe les fabriques de notre ville, est toujours le drap de rouleau, que les fabriques livrent toujours d'une grande perfection. Les tapis imprimés, produits d'une industrie nouvelle exploitée depuis peu d'années dans notre département, ont de nouveau excité l'admiration. Il serait à désirer que leur fabrication venant à s'étendre, et d'autres genres venant à être créés, cela donnât un nouvel essor à la fabrication languissante des draps.

Objets divers.

MM. ANDRÉ KOECHLIN et Comp.^e :

Echantillons de papier sans fin, de 80 pieds de longueur, premier produit lors de la mise en train d'une machine à fabriquer et à sécher le papier, construite dans les ateliers de ces messieurs.

Fils de lin filés sur des machines d'essai,

chez MM. Spindler et Comp.^e à Plancher-les-mines.

M. VETTER :

Fil de lin produit dans l'établissement de MM. Titot et Chastellux à Haguenau, sur des machines construites par l'exposant. La beauté de ces échantillons fait espérer que bientôt cette belle industrie se naturalisera dans notre pays.

M. HENRI WITTÉ :

Une lampe astrale en laiton bien poli.

MM. KOEHLIN ET ZIMMERMANN :

Fil de lin filé à la mécanique sur des métiers construits dans les ateliers des exposants.

MM. ANDRÉ KOEHLIN et Comp.^e :

Fil de lin filé à la mécanique.

COMITÉ D'HISTOIRE NATURELLE.

Parmi le grand nombre de produits des arts et de l'industrie qui ont figuré à l'exposition que vous aviez disposée à l'occasion de l'inauguration de votre local actuel, il se trouvait plusieurs objets d'histoire naturelle qui ont mérité l'attention générale, et ont augmenté l'intérêt que présentait cette réunion d'objets travaillés et manufacturés

dans notre département. Vous avez chargé votre commission d'histoire naturelle de vous en faire un rapport, que je vais avoir l'honneur de vous présenter.

MM. BAUMANN frères, pépiniéristes à Bollwiller, ont exposé un très bel assortiment de plantes exotiques de serres et d'ornemens, des plus précieuses de leur collection, qui est une des plus complètes et des mieux assorties que l'on connaisse. Les plantes les plus remarquables, qui se distinguaient particulièrement parmi le nombre, sont la *corypha australis*, dont il n'existe encore que quelques exemplaires en Europe; la *corypha umbraculifera*; les *Dyandra nervosa*, *armata*, *nivea* et *floribunda*; la *Strelizia augusta*; l'*Aruncaria brasiliensis* et l'*Arecop rubra*.

Ces Messieurs ont aussi exposé de la cochenille vivante, élevée chez eux sur le *Cactus ficus indica*. Ce précieux gallinsecte leur est parvenu, il y a deux ans, du Mexique dans un état de léthargie, enveloppé dans son tissu soyeux, sur des feuilles presque sèches du *cactus cochenillifère*. L'ayant placé sur une forte plante de *figuier d'Inde* en pot, tenu sur tablettes en serre chaude, sous des châssis vitrés, il s'était bientôt revivifié, et se propagea d'une manière surprenante et en très-peu de temps.

En Alsace et dans les pays sous la même latitude , l'éducation de la cochenille ne peut être considérée que comme un objet de curiosité; mais comme elle prospère si bien sur le figuier d'Inde, il est à présumer qu'on pourrait tirer quelques avantages de son éducation dans le midi de la France , où cette plante se cultive avec facilité et en pleine terre.

M. NICOLAS KÖECHLIN a exposé du sucre brut de betterave, fabriqué à sa ferme de Hombourg, et trois pains de ce même sucre raffiné à Paris. Les diverses qualités de ce sucre, par leur saveur, par leur belle cristallisation, par leur blancheur et leur brillant, ne le cèdent en rien aux plus beaux sucres de canne des colonies, et leur sont parfaitement identiques.

La culture de la betterave et l'extraction de son sucre, qui présentent des avantages reconnus, ne sauraient être assez recommandées à nos cultivateurs, et il serait à désirer que l'exemple donné par M. Nicolas Köechlin, notre si digne concitoyen, fut bientôt suivi par les agronomes et les grands propriétaires du Haut-Rhin.

M. FOURNET, ingénieur en chef à Colmar, a envoyé à l'exposition des cocons d'une très-belle qualité provenant des vers-à-soie

qu'il a élevés avec des feuilles de mûrier blanc. Les résultats obtenus pour la blancheur, la finesse et le brillant du fil de ces cocons, ajoutent aux nombreux essais précédens faits par différens amateurs, la certitude que la culture du mûrier blanc et l'éducation du ver-à-soie, dont on commence à s'occuper sur différens points du département, présentera à nos cultivateurs de nouvelles ressources et font espérer l'introduction prochaine d'une nouvelle branche d'industrie dans notre département.

COMITÉ DES BEAUX ARTS.

MM. ENGELMANN et Comp.^e ont exposé plusieurs lithographies dont la perfection atteste les progrès marquans que fait cette branche si intéressante et si utile aux arts et à l'industrie. Parmi les objets exposés, nous avons surtout remarqué un sujet représentant une famille de pêcheurs, d'un très-beau fini et d'un ton moëlleux, et en même temps si vigoureux qu'on ne pourrait le rendre ni au burin ni à l'eau forte; une collection de vignettes de très-bon goût; un tableau d'écritures variées, d'un beau travail, et plusieurs charmans petits paysages,

d'après les modèles de Cicéri, lithographiés légèrement et avec talent, et coloriés avec beaucoup de soin et d'intelligence; les tons sont rendus avec tant de vérité que nous n'avons encore rien vu dans ce genre livré au commerce à un prix modique, d'un travail aussi parfait. Sous le rapport de l'impression, MM. Engelmann et Comp.^e ont acquis, à juste titre, une telle réputation que les artistes les plus distingués leur accordent la préférence sur leurs concurrens, et que même ceux de l'Étranger leur envoient les pierres lithographiées pour en soigner le tirage. C'est à M. G. Engelmann que nous sommes redevables de l'importation en France de la lithographie, et à son zèle infatigable, des heureuses applications qu'il a su faire de cet art qui, lors de son introduction il y a 15 ans, était encore dans l'enfance, et qui, aujourd'hui, est parvenu à un tel degré de perfection, que ses productions rivalisent avec les plus belles gravures en taille douce.

MM. Engelmann et Comp.^e avaient également exposé quelques registres lithographiés et reliés à dos élastiques dans leurs ateliers.

Toutes les personnes qui ont visité l'exposition ont remarqué avec beaucoup d'intérêt les charmantes peintures en miniature,

exposées par M. JOSUÉ DOLLFUS, artiste de cette ville, élève d'Obry. Les productions de M. Dollfus se distinguent par un dessin correct, un coloris vrai, vif et transparent, une touche large et facile, et un fini de travail observé jusques dans les moindres détails. Cet artiste s'applique principalement au portrait; la ressemblance qu'il sait lui donner est frappante; il y joint une pose agréable et sans recherche, des accessoires riches et bien choisis. Depuis le peu d'années que M. Dollfus s'occupe exclusivement de la peinture, il a fait des progrès vraiment étonnans, et si, comme nous osons l'espérer, il continue de s'appliquer et de se perfectionner aussi rapidement, Mulhouse pourra se flatter de posséder un des artistes les plus distingués dans cette partie.

Papiers peints.

MM. J. ZUBER et Comp.^e de Rixheim, qui, à chaque occasion, se sont distingués par de nouveaux perfectionnemens, ont prouvé, par l'exposition d'un grand paysage représentant un site du Brésil, qu'ils ont su ajouter encore de nouveaux procédés à ceux précédemment en usage pour la fabrication du papier peint. Leur manière de fondre les couleurs les unes dans les autres, y a

trouvé d'heureuses applications tant pour la dégradation du ciel et des montagnes du lointain, que pour rendre la poussière, que font lever quelques taureaux sauvages, chassés par des cavaliers sur le devant du tableau. A côté de ce paysage on remarquait deux panneaux ; sur l'un était tendu un papier représentant une étoffe moirée et sur l'autre du papier à fond bleu clair, sur lequel était imprimé en blanc un ornement du meilleur goût, tous deux exécutés par leur nouvelle machine d'impression au rouleau ; ces tentures présentent une finesse d'exécution admirable, et diffèrent par là des papiers peints exécutés à la planche de bois, comme une gravure se distingue d'une carte à jouer. MM. Zuber et Comp.^e ont été les premiers qui ont eu l'heureuse idée d'appliquer le procédé du rouleau gravé sur cuivre à l'impression des papiers peints, et le talent et la persévérance de surmonter les obstacles sans nombre qui s'opposaient à ce genre d'impression sur papier.

La même maison avait exposé des papiers blancs à écrire, papiers à lettres et papiers sans colle très-bien fabriqués, et quelques rouleaux de papiers continus faits par une nouvelle machine qu'ils viennent d'établir à leur papeterie de Roppezwiller.

MM. KIENER, frères, de Colmar, avaient enrichi l'exposition d'une collection considérable de papiers blancs et de couleurs de toutes qualités et dimensions provenant de leur papeterie de Munster; on y remarquait particulièrement du papier à écrire et du papier à lettres d'une fabrication supérieure.

M. LOEBNITZ avait exposé plusieurs livres de commerce, réglés à la machine, en lignes de diverses couleurs, et reliés à dos élastique, ainsi que plusieurs autres livres reliés avec beaucoup de soin.

MM. TH. ROUSSILLON et Comp.^e avaient mis à l'exposition quelques volumes d'une reliure très-soignée et enrichie d'impressions en relief et de dorures exécutées d'une manière parfaite.

A côté des miniatures de M. Dollfus, on remarquait deux forts beaux paysages peints à l'huile par M. SAMUEL FREY, peintre suisse, qui vient de s'établir à Mulhouse, où il est employé dans l'établissement de MM. Engelmann et Compagnie.

M. F. WITZ avait présenté à l'attention du public une maison suisse et un arbre creux servant d'hermitage, exécutés en relief avec ce soin qu'on connaît depuis long-temps à cet artiste.

M. D. KOEHLIN - ZIEGLER a exposé de

très-beaux dessins pour meubles gravés sur
rouleaux pour l'impression des toiles de coton
et des papiers peints.

Le grand atelier pour mousseline.

Les ateliers de tissage et

genre gravé tant la dentelle,

l'exécution d'une parfaite illusion.

Le grand atelier de la composition

des motifs par les divers

perfection de la

KOECHLIN a fait

dans cette partie

on, où les produits

ont déjà valu des

qui ont ex-

semblée gé-

industrielle.

aux.

Mulhausen.

MM. BAUMGARTNER, Daniel, ibidem.

BLECH frères, à Sainte-Marie.

BLECH-FRIES, et Comp.^e, à Mulhausen.

DIETRICH, Jean-Henri, ibidem.

DOLLFUS-HUGUENIN, Gasp., et Comp.^e ib.

DOLLFUS, Josué, ibidem.

DOLLFUS-MIEG et Comp.^e, ibidem.

ENGELMANN et Comp.^e, ibidem.

FOURNET, ingénieur des ponts et chaussées, à Colmar.

FRANK, Alexandre, à Mulhausen.

FREY, Samuel, ibidem.

GLÜCK, artificier, ibidem.

**GROS, DAVILLIER, ROMAN et Comp.^e,
à Wesserling.**

GUTH fils, à Mulhausen.

HALLER, peaussier, ibidem.

HAUSSMANN frères, à Logelbach.

HEILMANN, Ferdinand, à Mulhausen.

HEILMANN, Josué, ibidem.

HUGUENIN, Auguste, ibidem.

HUGUENIN l'aîné, ibidem.

JAPY frères, à Beaucourt.

KATZ frères, à Mulhausen.

KIENER frères, à Colmar.

KLING, à Cernay.

KOECHLIN, André, et Comp.^e à Mulhausen.

KOECHLIN-ZIEGLER, Daniel, ibidem.

KOECHLIN-DOLLFUS, Jean, ibidem.

MM. KOECHLIN, Isaac, à Willer.

KOECHLIN, Nicolas et frères, à Mulh.

KOECHLIN, Nicolas, à Hombourg.

KOENIG, Alexandre, à Thann.

KOENIG, David, à Mulhausen,

KOHLER, David, ibidem.

KRAMER, David, ferblantier, ibidem.

KRAFFT, professeur d'écriture, ibidem.

LAEDERICH, Pierre, amidonnier, ibidem.

LIERACH-HARTMANN et C.^e, à Thann.

LOEBNITZ, relieur, à Mulhausen.

MANZ ET HEILMANN, ibidem.

MATTER, à Thann.

MIEG, Mathieu et fils, à Mulhausen.

REINBOLD, ibidem.

RISLER, Mathieu et Comp.^e à Cernay.

RISLER-REBER, à Sainte-Marie.

ROUSSILLON, Th., libr. rel., à Mulh.

SCHAEFFER frères, à Ribeauvillé.

SCHUMBERGER, D. et C.^e, à Lutterbach.

SCHUMBERGER ET DETTVILLER, à Mulh.

SCHUMBERGER jeune et C.^e, à Thann.

SCHUMBERGER-KOECHLIN et C.^e, à Mulh.

SCHUMBERGER, N., et C.^e à Guebviller.

SCHUMBERGER-STEINER et C.^e, à Mulh.

SCHMALZER-HARTMANN et Comp.^e, idem.

SCHMERBER, tanneur, ibidem.

SCHMIDT ET SALZMANN, à Ribeauvillé.

STÉHELIN, Henri, à Willer.

MM. STIFFEL, Henri, à Mulhausen.

THIERRY-MIEG, ibidem.

TITOT ET CHASTELLUX, à Ensisheim.

VOYER D'ARGENSON, à Oberbruck.

WITTE, Henri, serblantier, à Mulh.

WITZ, Frédéric, idem.

WITZ, fils et Comp.^e, à Cernay.

WITZ - GREUTER et C.^e, à Guebviller.

WITZ-STEFFAN, OSWALD frères et C.^e,
à Niederbruck.

ZELLER frères, à Oberbruck.

ZIEGLER et Comp.^e, à Guebviller.

ZIEGLER, Martin, à Mulhausen.

ZUBER, Jean et Comp.^e, à Rixheim.

ZÜRCHER, J. J. et Comp.^e, à Cernay.

RÉSUMÉ

Des procès - verbaux de la séance mensuelle du 30 Avril et de l'assemblée générale du 28 Mai 1830.

Séance mensuelle du 30 Avril.

Président : M. ZUBER-KARTH.

Secrétaire : M. JOSUÉ HEILMANN.

Correspondance. Lettre de M. le Préfet de la Seine annonçant l'envoi à la Société industrielle des 3.^e et 4.^e volumes des Recherches

statistiques sur la ville de Paris et le département de la Seine.

Lettre du ministre de l'Intérieur , par laquelle S. Exc. promet de comprendre la Société industrielle dans la distribution du Recueil des brevets d'invention expirés, si cette distribution est une fois résolue.

La Société industrielle d'Angers, qui a pris pour base les réglemens de celle de Mulhausen, annonce qu'elle a commencé ses travaux.

M. Engel, docteur en médecine à Colmar, fait don à la Société d'une collection de plantes indigènes, réunies par feu M. son père, le pasteur Engel, de Colmar.

Notice lue par M. Émile Kœchlin, sur un nouveau vannage avec régulateur, inventé par M. Schuler, de Guebviller.

Rapport fait au nom du Conseil d'administration, proposant l'ajournement des mesures à provoquer auprès de l'administration du département, pour arriver à l'extinction de la mendicité dans le Haut-Rhin.

Rapport du Comité d'histoire naturelle sur le don fait à la Société, par M. Jean Kœchlin aîné, de sa précieuse collection d'insectes, considérée comme une des plus complètes de la France.

Pareil don fait à la Société par M. Édouard Kœchlin, vice-président, de sa collection de minéraux et de son cabinet de physique.

La Société arrête ensuite le programme de la fête d'inauguration de son nouveau local, et elle alloue 100 fr. pour être distribués en prix aux élèves de son école de dessin linéaire qui auront fait le plus de progrès.

Discussion , article par article , du nouveau règlement de la Société , à adopter en assemblée générale de Mai.

Assemblée générale du 28 Mai 1830.

Président : M. ZUBER-KARTH.

Secrétaire : M. JOSUE HEILMANN.

Cette assemblée devant avoir lieu au nouveau local de la Société , il avait été décidé qu'elle serait publique. Sont présens presque tous les membres de la Société , et un grand nombre d'autres industriels du département. La chambre du commerce , le tribunal de commerce et le conseil des prud'hommes , ainsi que M. le Maire et MM. les Adjoints de Mulhausen , assistent en corps à l'assemblée.

Une exposition des produits de l'industrie du département est disposée au rez-de-chaussée , dans la grande salle de la Bourse.

Discours d'ouverture de M. Zuber-Karth , président.

Correspondance. Lettre de M. Fournet , ingénieur en chef des ponts et chaussées du département , annonçant l'envoi à la Société de cocons de soie , produits dans le département par ses soins.

Lettre de M. de Mirbel , l'un des directeurs du jardin du Roi à Paris , annonçant un envoi de plantes et de graines pour le jardin botanique de la Société.

Lettre de M. Morin , membre correspondant , annonçant l'envoi de sa carte géologique du Haut-Rhin , et le tableau des hauteurs au-dessus de la mer de cent trente points différens du département.

La Société , sur la proposition du comité

d'histoire naturelle , défère par acclamation à M. Jean Kœchlin , aîné, le titre de membre honoraire, et décide que son buste sera placé dans la salle des collections.

Elle décerne ensuite une médaille à M. Morin, membre correspondant, pour ses travaux statistiques.

Rapport du comité de chimie sur une nouvelle couleur bleu d'indigo, et sur l'ammoniure de cuivre comme mordant.

Rapport du même comité sur un thermomètre à l'usage des cuves de teinture.

Rapport du même comité sur un mémoire en langue allemande, traitant de la valeur comparative de deux sortes de garances.

Rapport du comité de mécanique sur des améliorations apportées aux machines à éplucher le coton.

La Société décerne une médaille à MM. Kœchlin et Zimmermann, de Kaisersberg.

Et à M. J. J. Guth, de Mulhausen.

Rapport d'une commission spéciale sur le premier établissement-modèle de fabrication de sucre de betteraves, formé à son bien de Hombourg, par M. Nicolas Kœchlin.

La Société décerne une médaille à M. Nicolas Kœchlin, pour avoir introduit une nouvelle branche d'industrie dans le Haut-Rhin.

Rapport fait par M. Penot, professeur, sur la caisse d'épargne de Mulhausen, et sur les caisses de secours mutuels, établies par les ouvriers dans les diverses manufactures du département. Proposition d'une caisse centrale.

Rapport de la commission de surveillance de l'école de dessin et de géométrie appliquée.

Prix décernés aux élèves qui ont fait le plus de progrès.

Rapport du comité de chimie sur un mémoire traitant de l'extraction de la matière colorante de la garance.

La Société décerne une médaille à l'auteur du mémoire, M. Dandrillon, préparateur de chimie à l'Athénée de Marseille.

Proposition de M. Edouard Kœchlin, vice-président, pour la formation, à Mulhausen, d'une académie de dessin et de peinture. Une commission est nommée à cet effet.

Rapport de la commission des peupliers, sur les premières plantations faites au compte de la Société.

Rapport du comité de chimie sur le thermomètre à demeure de M. Penot.

La Société décerne une mention honorable à M. Penot, le prix proposé pour cet objet ne pouvant lui être accordé, à cause de sa qualité de membre du comité, appelé à donner son avis.

Rapport sur les divers travaux du comité d'histoire naturelle.

Rapport du comité de chimie sur un mémoire traitant de l'analyse de la bouse de vache.

Mention honorable décernée à l'auteur de ce mémoire.

Nouveaux programmes des prix à mettre au concours.

Adoption du nouveau Règlement de la Société.

TABLE DES MATIÈRES

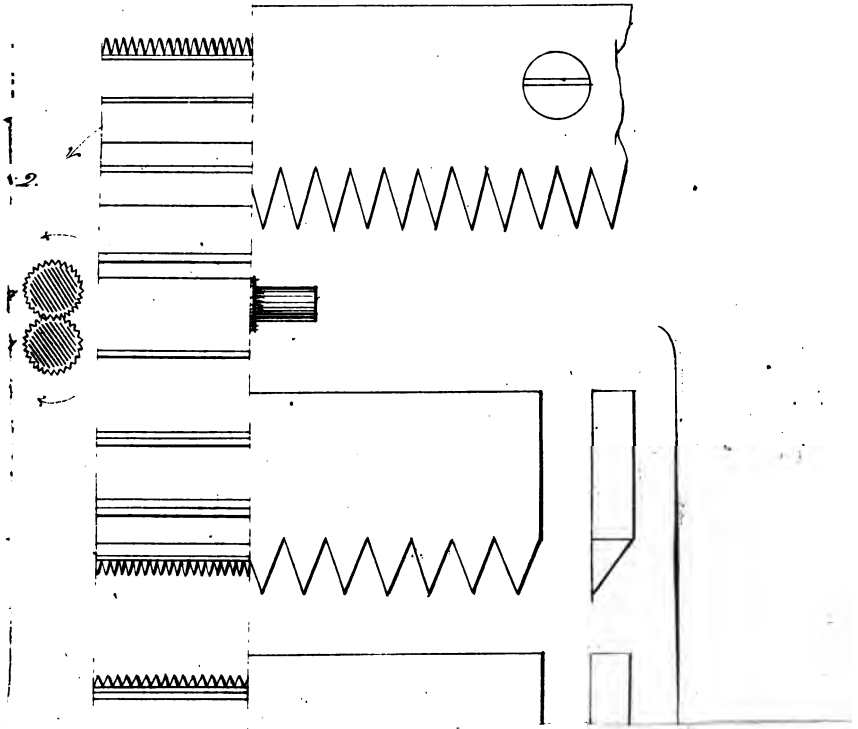
DU BULLETIN N° 47.

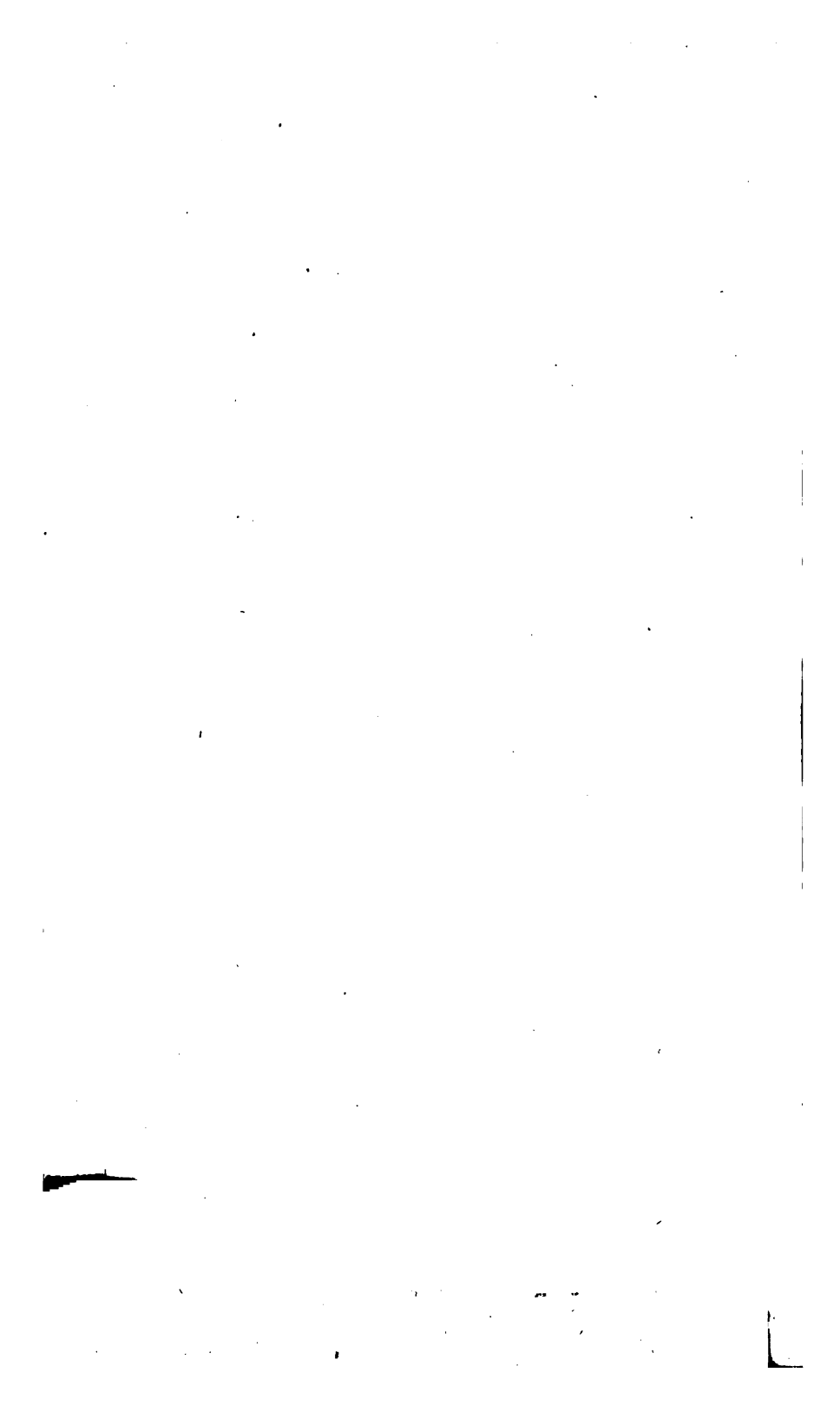
Discours d'ouverture, par M. Zuber-Karh, président, lu à l'assemblée générale et publique, le 28 Mai 1830.	409.
Rapport fait au nom du comité de chimie sur un mémoire traitant d'une couleur bleu d'indigo et de l'emploi de l'ammoniaque de cuivre comme mordant, par M. Dollfus-Ausset, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830.	418
Rapport fait au nom du comité de chimie sur un thermomètre métallique à levier, par M. Ed. Schwartz, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830.	424
Rapport fait au nom du comité de chimie, par M. Philippe Weber, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830.	425
Rapport fait par M. Henri Schlumberger, au nom du comité de chimie, sur un mémoire envoyé à la Société industrielle pour le concours de 1830, concernant l'extraction de la matière colorante de la garance.	430
Notice pour être admise au concours dont le but est de séparer et de déterminer la quantité de la matière colorante rouge contenue dans un poids donné de garance, par M. Dandrillon, préparateur de chimie à l'Athénée de Marseille.	444.
Rapport sur le prix proposé pour l'invention d'une machine propre à ouvrir et éplucher toute espèce de coton en laine, sans le détériorer, et remplaçant avantageusement le battage et l'épluchage à la main et le batteur-éplucheur; par	

M. Albert Schlumberger, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830	155
Rapport fait par M. Penot, au nom du comité de chimie, sur un mémoire traitant de l'analyse de la bouse de vache, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830.	161
Examen chimique de la bouse de vache, par M. *** de Rouen	164
Rapport fait par M. Roettelé, au nom d'une commission, sur la fabrique de sucre de betterave de M. Nicolas Kœchlin à Hombourg, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830	179
Lettre de M. H. Petit-Lafitte, directeur de la sucrerie de M. Nicolas Kœchlin à Hombourg, à M. Roettelé, rapporteur de la commission de la Société industrielle chargée de faire un rapport sur l'établissement de Hombourg.	200
Rapport fait par M. Roettelé au nom de la commission d'histoire naturelle, sur un mémoire concernant les industries à introduire dans le département	203
Rapport fait au nom du comité de surveillance de l'école de dessin, par M. Joseph Kœchlin, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830.	207
Proposition de M. Edouard Kœchlin.	211
Rapport fait par M. Fréd. Reber, au nom de la commission des peupliers, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830	212
Note sur un thermomètre à demeure, propre à indiquer la température des cuves de teinture à la vapeur, par Achille Penot, lu à la séance mensuelle du 26 Mars 1830	215
Rapport fait par M. Daniel Kœchlin-Schouch, au nom du comité de chimie, sur le thermomètre à demeure de M. Penot, lu à l'assemblée générale du 28 mai 1830.	220
Rapport fait par M. Jean Risler, au nom de la	

commission d'histoire naturelle, sur les offres faites à la Société par MM. Koehin - Schouch et Meyer - Dollfus de deux terrains, l'un pour y entreprendre des essais sur la culture des plantes de teinture et sur celles qui seraient proposées pour être introduites dans l'agriculture, et l'autre pour y établir un jardin botanique	232
Rapport fait par M. Jean Risler, au nom de la commission d'histoire naturelle, sur la lettre de M. le docteur Kirschleger de Munster, en date du 18 Mars 1830, lu à l'assemblée générale du 28 Mai 1830.	234
Extrait du rapport fait par M. Penot, sur la caisse d'épargne, établie à Mulhausen par MM. Gaspard Dollfus et Nicolas Koehlin, et sur les caisses de secours mutuels existant dans un grand nombre de fabriques du Haut-Rhin, lu à la séance générale du 28 Mai 1830	236
Rapport des différens comités sur les produits exposés à l'assemblée générale du 28 Mai 1830	242
Liste des industriels du département qui ont exposé de leurs produits à l'assemblée générale et publique de la Société industrielle du 28 Mai 1830	270
Résumé des procès-verbaux de la séance mensuelle du 30 Avril et de l'assemblée générale du 28 Mai 1830	275
Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhausen, pour être décernés dans sa séance générale de décembre 1831	277

tambour





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHAUSEN.

[N.° 18.]

DEUXIÈME ÉDITION.

NOTE

*Sur la chlorométrie, par M. ACHILLE
PENOT.*

Lue à la séance du 29 Janvier 1830.

MESSIEURS,

Tous les industriels qui se servent du chlore ou des chlorures, et ceux qui les fabriquent, savent combien le procédé employé jusqu'ici pour les titrer laisse encore à désirer. D'abord il n'est pas possible de se procurer toujours, dans le commerce, un indigo parfaitement identique, pour faire la liqueur d'épreuve; ou, si l'on veut préalablement titrer celle-ci par le procédé de M. Gay-Lussac, il faut mesurer un litre de chlore gazeux, à la température de zéro et sous la

pression de 76 centimètres, avec une précision minutieuse, à laquelle on est rarement habitué dans l'industrie. On peut aussi, il est vrai, titrer la liqueur avec du chlorure de chaux sec; mais il faut en connaître d'abord exactement la force décolorante, ce qui est difficile, le chlorure de chaux se conservant peu sans perte, de sorte qu'on serait obligé de titrer celui-ci lui-même, et de tomber par conséquent dans un cercle vicieux. On sait aussi que la dissolution d'indigo se décolore à la lumière, ce qui fait qu'elle peut n'être pas toujours identique. Ensuite, lorsqu'on titre le chlore, deux circonstances concourent à rendre les résultats peu certains; c'est d'une part la difficulté de fixer le point exact de sa décoloration, et de l'autre, la manière de verser les liquides l'un dans l'autre, ce qui peut amener une différence de plusieurs degrés.

Depuis quelque temps je me sers d'un procédé qui me paraît préférable sous le double rapport de l'exactitude et de la facilité. J'ai désiré le soumettre à votre jugement; mais avant de vous indiquer la manière d'opérer, vous me permettrez d'entrer dans quelques développemens sur le choix et la quantité des agens que j'emploie.

On sait que le chlore, mis dans des circonstances favorables, décompose toutes les

matières hydrogénées, pour former à leurs dépens de l'acide hydrochlorique; et, qu'avec certains corps, cette décomposition se fait instantanément. Tels sont, par exemple; les hydrosulfates alcalins en dissolution dans l'eau. Si on en verse dans une dissolution de chlore ou d'un chlorure alcalin quelconque, du soufre se précipite; il y a formation d'acide hydrochlorique, et par suite d'hydrochlorate. En agissant avec précaution, on peut arriver à *neutraliser* entièrement le chlore, ou à verser dans sa dissolution un très-léger excès d'hydrosulfate, ce que l'on reconnaît à la propriété que le liquide a acquise de noircir *instantanément* une bande de papier blanc, préalablement passé dans une faible dissolution de plomb et séché ⁽¹⁾. La quantité d'hydrosulfate employé est nécessairement en rapport avec la richesse du chlore ou du chlorure essayé. Le *papier de plomb*, mouillé par la dissolution, noircit toujours (ou plutôt jaunit) au bout de quelques instans, même lorsque celle-ci contient encore beaucoup de chlore non neutralisé; et il faut verser de l'hydrosulfate jusqu'à ce que le papier noircisse au

(1) On prépare ce papier, en le trempant dans une dissolution de cristaux de nitrate ou d'acétate de plomb les moins acides possible. Plusieurs essais m'ont démontré qu'un *papier acide* n'est pas assez sensible.

moment même du contact. Je n'ai pas tardé à m'apercevoir, en opérant, que le meilleur moyen d'essayer sur le papier est de ne pas y déposer une goutte de dissolution (comme on fait, par exemple, sur le papier de tournesol, dans les essais des acides ou des alcalis), mais d'y tracer promptement une ligne avec le tube qui sert d'agitateur.

Parmi les hydrosulfates j'ai choisi celui de baryte, parce qu'on l'obtient plus promptement, et qu'il n'a pas, à beaucoup près, une odeur aussi désagréable que les mêmes sels de potasse ou de soude. Je conserve la dissolution dans des flacons bien bouchés (à l'émeril) et recouverts de papier noir. Malgré cette précaution l'hydrosulfate se détériore à la longue, de sorte que si on lui avait donné d'abord un certain degré de *force*, les essais qu'on ferait désormais ne seraient plus comparables.

Pour faire disparaître cet inconvénient, j'essaie à son tour l'hydrosulfate de baryte au moyen du sulfate de zinc, dont on peut toujours avoir une dissolution identique. Il suffit d'en verser dans l'hydrosulfate jusqu'à ce que celui-ci ne noircisse plus le papier de plomb (1). On pourra toujours re-

(1) Il se forme du sulfate de baryte et de l'hydrosulfate de zinc qui précipitent l'un et l'autre. J'ai choisi un sel de zinc, parce que l'hydrosulfate de cette base

connaître ainsi le rapport entre les différens degrés de *force* de l'hydrosulfate qu'on emploie.

D'après M. Gay-Lussac, un kilogramme de sous-chlorure de chaux en poudre contient 320,88 grammes de chlore, d'où il résulte que 5 grammes de ce chlorure peuvent décomposer 0,7842 gramme d'acide hydrosulfurique. En conséquence, il faudra avoir une dissolution d'hydrosulfate de baryte telle, qu'un alcalimètre [car je me sers de cet instrument] contienne 0,7842 gramme d'acide hydrosulfurique, pour que le sous-chlorure pur marque 100 degrés. Cette dissolution serait elle-même entièrement décomposée par un volume égal d'une dissolution qui contiendrait par litre 73,05 grammes de cristaux de sulfate de zinc.

Je commence donc toujours par titrer mon hydrosulfate de baryte. A cet effet, j'en remplis un alcalimètre jusqu'au zéro de l'échelle, et je le verse dans un verre; j'y ajoute l'eau qui me sert à rincer l'instrument. Je remplis ensuite l'alcalimètre de sulfate de zinc, et j'en verse dans l'hydrosulfate de baryte, jusqu'à ce que celui-ci ne noircisse plus le papier de plomb. Je regarde l'alcalimètre

est blanc. Un précipité coloré n'eût pas permis de bien distinguer la trace du tube agitateur sur le papier de plomb.

comme divisé en 10 degrés et en dixièmes. Ainsi, lorsque l'hydrosulfate exige tout le liquide contenu dans l'instrument, je dis qu'il marque 10 degrés, c'est aussi en 10 degrés que je partage l'alcalimètre, en essayant le chlore avec l'hydrosulfate; et en faisant le produit des degrés du chlore par ceux de l'hydrosulfate, j'ai le titre réel du chlore. En supposant que j'ai employé 10 degrés d'hydrosulfate marquant lui-même 10 degrés, le titre du chlore est 100. S'il faut 8,3 degrés d'hydrosulfate à 7,8 degrés, le titre du chlore est 64,74.

Pour essayer les chlorures secs, j'en prends 5 grammes que je fais dissoudre dans un demi litre d'eau, en ayant soin de bien le broyer en même temps dans un mortier, et j'opère sur toute la dissolution. Si le chlorure marque 100 degrés, il faut en conclure, d'après ce qui précède, que le kilogramme contient 320,88 grammes de chlore. Or, le litre de chlore gazeux, à la température de zéro et sous la pression de 76 centimètres, pèse 3,1516 grammes (résultat donné par le calcul), ce qui indique que le kilogramme de chlorure essayé contient 101,815 litres de chlore. En général, un degré de mon chloromètre représente 1,01815 litre de gaz par kilogr., de sorte, par exemple, que le chlorure qui marque 65 degrés, en contient 66,18 litres.

Il n'y aurait aucun inconvénient dans les arts à adopter pour le poids du litre de chlore 3,2088 grammes (résultat fourni par l'expérience). Alors chaque degré de mon chloromètre correspondrait exactement à un litre de gaz, de sorte qu'un chlorure qui marquerait, par exemple, 72 degrés, contiendrait 72 litres de chlore par kilogr. Ayant principalement en vue, dans cette note, les besoins des industriels, c'est cette dernière hypothèse que j'adopterai.

S'il s'agit d'un chlorure liquide, j'en remplis un alcalimètre, et je le titre. S'il marque 100 degrés, j'en conclus qu'un demi-décilitre de dissolution contient un demi-litre de chlore (puisque'elle *sature* autant d'hydrosulfate de baryte que 5 grammes de chlorure sec à 100 degrés) et qu'un litre en contient 10. Si le chlorure porte 80 degrés, il contient par demi-décilitre, $\frac{2}{3}$ de litre de chlore gazeux, et un litre en renferme 8. En général, le degré indique dix fois la quantité de chlore contenu dans la dissolution.

Ceci permet d'établir un rapport entre le prix du chlorure sec et celui du chlorure liquide, puisqu'on voit qu'à titres égaux, un kilogramme de chlorure solide représente dix litres de chlorure en dissolution. Il ne saurait être question ici que de la valeur réelle; c'est ensuite au consommateur à tenir

compte des avantages ou des inconvénients que pourrait présenter l'un ou l'autre chlorure, dans les diverses circonstances où il se propose de l'employer.

Afin de m'assurer, par un moyen pratique, de l'exactitude de mon procédé, j'ai prié plusieurs personnes de me donner à essayer des chlorures qu'elles auraient falsifiée d'une manière quelconque, mais dans une proportion connue. J'ai toujours eu la satisfaction de trouver des résultats parfaitement exacts. Le chlore pur en dissolution semble seul présenter cet inconvénient, qu'on pourrait le falsifier avec un acide qui ne serait pas sans influence sur la liqueur chlorométrique; mais en y ajoutant d'abord un excès de soude caustique, on se met à l'abri de toute erreur.

Je crois avoir suffisamment démontré que le procédé chlorométrique que je propose donne des résultats plus exacts que ne peut le faire celui employé jusqu'à présent. Il ne me reste plus qu'à vous faire voir, Messieurs, qu'il est d'une exécution plus prompte. Et, en effet, M. Gay-Lussac recommande d'essayer trois fois le même chlorure, tandis que je ne fais que deux essais, l'un sur l'hydro-sulfate de baryte, l'autre sur le chlore lui-même. Le premier même ne doit pas se répéter toutes les fois qu'on veut titrer du chlore, car j'ai remarqué que, dans l'espace

d'un mois, l'hydrosulfate de baryte n'avait perdu que $\frac{1}{10}$ de degré.

La graduation que j'ai adoptée est telle que 10 degrés de mon chloromètre en valent 1 du chloromètre de M. Gay-Lussac, ou que les deux instrumens correspondent ensemble si, comme on le fait souvent, on compte les degrés de M. Gay-Lussac par dixièmes.

RAPPORT

*Fait au nom du comité de chimie sur
un nouveau procédé de chlorométrie
de M. Penot; par M. ED. SCHWARTZ.*

Lu à la Séance du 30 Juin 1830.

MESSIEURS,

Dans le mémoire que l'auteur vous a lu dans la séance du 29 Janvier dernier, contenant la description et la théorie de son nouveau procédé de chlorométrie, il commence par relever les inconvéniens de la méthode usitée jusqu'à ce jour, imaginée par Décroizille et perfectionnée par M. Gay-Lussac. M. Penot rappelle d'abord qu'on obtient des résultats différens, suivant le mode de faire l'essai; il signale ensuite la

difficulté qu'on a de se procurer, dans le commerce, un indigo parfaitement identique; mais en précipitant l'indigo de sa dissolution calcaire, en agitant celle-ci au contact de l'air, en traitant le précipité par l'acide hydrochlorique, lavant et séchant, on obtient un produit qui doit varier d'une manière bien peu sensible. D'ailleurs l'identité de la dissolution a parfaitement lieu, quand on la fait venir de Paris; et si, d'un côté, il est fort incommode de faire venir la liqueur d'épreuve quelquefois de fort loin, il y a peut-être, d'un autre côté, cet avantage que toute l'industrie emploie une dissolution d'essai préparée dans le même laboratoire et toujours de la même manière. Il est vrai que cette dissolution perd de sa force avec le temps.

Une autre difficulté que l'auteur signale, et qui consiste à fixer le point exact de la décoloration, disparaît en grande partie, lorsque la dissolution d'essai a été préparée avec un indigo traité de la manière ci-dessus indiquée, et qu'on a acquis une grande habitude.

Après ces observations, je passe au procédé indiqué par l'auteur, et qui consiste à essayer les chlorures au moyen de l'hydrosulfate de baryte, dont le degré de concentration a été déterminé par une disso-

lution de sulfate de zinc, faite suivant une proportion convenue. J'ai répété plusieurs fois ce procédé, et après quelques essais je suis parvenu à titrer avec une exactitude suffisante différentes dissolutions de chlorure de chaux, dont les degrés de force m'étaient connus d'avance. La principale difficulté consiste, sans contredit, à titrer l'hydrosulfate de baryte, et je me suis aperçu que, pour trouver le point de saturation juste, il faut laisser reposer d'abord le mélange et ne porter que du liquide clair sur le papier de plomb; car même avec un excès de sulfate de zinc, le mélange marque toujours un peu, quand on n'a pas laissé déposer préalablement les précipités qui se forment. Pour le cas où l'on aurait versé trop de sulfate de zinc, il est clair que le papier de plomb ne suffit plus; il faut alors faire une contre-épreuve avec l'hydrosulfate de baryte, ou recommencer l'opération, pour ne prendre que la quantité de sulfate de zinc nécessaire.

Quand on s'est assuré du degré de l'hydrosulfate de baryte, il est aisé de titrer le chlorure, car non-seulement le papier de plomb, mais encore la couleur du mélange, indiquent sur-le-champ le moindre excès de l'hydrosulfate.

Si cette nouvelle méthode présente l'in-

convénient que le degré de la dissolution d'essai doit être plus souvent vérifié que quand on se sert de la dissolution d'indigo, elle offre, d'un autre côté, l'avantage que cette vérification est très-aisée à faire, tandis qu'il est fort difficile de vérifier la dissolution d'indigo.

Le comité reconnaît à cette méthode plusieurs avantages sur l'ancienne; cepedant il est réservé à la pratique de les constater. Comme il y a tout lieu de croire qu'elle pourra trouver une application utile dans l'industrie, ne fût-ce même que pour faire des contre-épreuves comparativement aux essais par la dissolution d'indigo, le comité propose de la rendre publique par la voie de notre bulletin, et vote des remercimens à l'auteur qui a bien voulu en faire la communication à la Société.

NOTES

*Sur les vers-à-soie élevés en 1829 par
M. FOURNET, ingénieur en chef du
département du Haut-Rhin.*

Lue à la séance du 30 Juin 1830.

J'avais à ma disposition le feuillage de vingt mûriers blancs, plantés sur une digue de l'Ill; il y a dix ans. Ces arbres étaient restés en pépinière pendant six ans dans un endroit bas et humide; aussi leurs troncs avaient des chancres; mais je n'avais pu me procurer d'autres sujets. Cependant, dès qu'ils se sont trouvés dans un terrain suffisamment élevé au-dessus de l'eau, ils ont prospéré, et les chancres se sont cicatrisés.

J'avais encore à ma disposition les bourgeons latéraux de trois cents mûriers de deux ans de semis, et trois cents autres de trois ans; cette ressource était faible, mais j'étais impatient de faire un premier essai, dont je détaillerai les résultats, après avoir démontré que les mûriers prospèrent dans notre département. En effet, on y trouve de très-vieux mûriers à fruits, qui ne sont pas plus robustes que le mûrier blanc. Ceux de ces derniers, de l'âge de seize ans,

ont résisté parfaitement à plusieurs hivers rigoureux, et celui de 1829 à 1830 ne leur a causé d'autres dommages que de détruire les bouts d'un petit nombre de bourgeons mal ajoutés; les petits mûriers en pépinière n'ont éprouvé que de pareilles avaries. J'ai vu dans un pays situé à trois degrés plus au nord que Colmar, des troncs de mûriers coupés pendant la guerre, qui avaient poussé des rejetons. Enfin des mûriers plantés par un propriétaire de Tagolsheim, il y a au moins trente ans, se trouvent dans un bel état de prospérité.

M. Baumann, de Bollwiller, que l'on peut citer comme un très-bon expert dans cette question, m'a assuré avoir peuplé un de ses côteaux en taillis de mûriers blancs: voilà, je pense, bien assez de faits irrécusables, pour convaincre que les mûriers blancs prospèrent dans notre département, et qu'ils sont moins sensibles au froid que beaucoup d'autres arbres exotiques qu'on y cultive depuis bien long-temps en plein air soit pour l'agrément soit pour l'utilité. Je possède déjà huit cents mûriers grands ou petits, pour garnir des terrains vagues appartenant à l'administration, et je me propose d'en augmenter le nombre, car ils ne redoutent que les terrains marécageux, et, en supposant que personne ne voulût élever

des vers-à-soie, on obtiendrait au moins une nouvelle espèce de bois pour la menuiserie ou pour de bons échalats.

Essai sur l'éducation des vers-à-soie.

J'ai fait venir de Grenoble de la graine, ou pour mieux dire des œufs de papillons de vers-à-soie.

Le 7 Mai 1828 quelques vers étant nés naturellement sans chaleur artificielle, je les ai détruits, de crainte que leur tempérament ne fût altéré par un jeûne déjà trop prolongé.

J'ai compté 4000 œufs qui se sont trouvés du poids de 2,8 grammes ou 53 grains ou bien encore $\frac{1}{11}$ d'once; je les ai mis dans un incubatoire échauffé de 18 à 20 degrés Réaumur, par le moyen de deux lampes placées sous un double fond, pour que la chaleur fût répartie plus également.

Le 8 et le 9 Mai il est né beaucoup de vers; le 10 il en est sorti peu, alors j'ai anéanti ce qui n'était pas encore éclos, presumant que ces œufs ne renfermaient que des embryons des vers débiles. D'ailleurs, pour éviter beaucoup d'embarras, on ne conserve ordinairement que les vers nés le second, le troisième et le quatrième jour; car il est avantageux, pour pouvoir bien soigner leur éducation, qu'ils soient classés et casés par âge.

Le 15 et le 16 Mai ils ont presque tous subi leur première mue; j'ai détruit les plus tardifs.

Le 19 Mai quelques vers avaient subi leur seconde mue; à mesure qu'ils avaient changé de peau, je les ai fait transporter dans une chambre chauffée de 16 ou 18 degrés, par le moyen d'un poêle, attendu que l'odeur de l'huile rendait l'incubatoire nécessairement malsain.

Le 24 Mai quelques vers avaient subi leur troisième mue; mais le 27 j'ai jeté environ deux cents vers qui n'avaient pas encore changé de peau. Cette mue a été critique pour les vers; car, indépendamment des tardifs que j'ai rejetés, il en avait péri un assez grand nombre dans la litière.

Le 1.^{er} Juin quelques vers ont subi leur quatrième mue, et les autres avaient quitté leur ancienne peau peu de jours après.

Le 8 Juin les vers ont commencé à filer, et le 15 j'en ai jeté une douzaine qui paraissaient valétudinaires et incapables de filer.

Le 19 Juin j'ai cueilli les cocons des vers qui les premiers étaient montés dans la bruyère, que j'avais disposée en petits berceaux pour les faire filer.

J'ai obtenu 3,33 kilogrammes de cocons, sans compter un assez grand nombre de doubles, ni ceux que l'on m'a pris ou que j'ai

donnés à des curieux; ainsi la récolte a été à raison d'environ quatre-vingt livres par once d'œufs, ce que l'on considère comme une assez bonne réussite dans les pays méridionaux de la France, pour une grande exploitation; mais dans les petits établissemens on doit obtenir davantage, attendu qu'on y peut mieux administrer les soins nécessaires, et les répartir plus également; j'attribue mon manque de réussite complète, d'abord à l'infection résultant de l'odeur de l'huile de quinquet que j'ai employée pour échauffer l'incubatoire, au lieu de m'être servi de fine huile d'olives; en ce que la chambre, dans laquelle j'ai transporté les vers après la seconde mue, était chauffée par un poêle en fonte, dont l'ouverture était en dehors de l'appartement, de sorte que l'air y était stagnant, ne pouvant être renouvelé par le courant que le feu aurait établi; en troisième lieu à ce que l'on a fait usage, dans la maison, de vernis dont l'odeur a pénétré dans la magnanerie, qui d'ailleurs n'était pas disposée pour pouvoir en renouveler l'air comme cela doit être; enfin parce que j'ai été un peu prodigue de mes vers, lorsque j'ai commencé à craindre de n'avoir pas assez de feuilles pour pouvoir les nourrir tous jusqu'au dernier terme.

Les cocons que j'ai récoltés étaient d'ex-

cellente qualité; je crains de les avoir détériorés en étouffant les crisalides par une trop forte chaleur; je n'ai pu la régulariser, n'ayant pas eu à ma disposition un étouffoir disposé comme il aurait du l'être.

Tels sont les résultats de mon premier essai dans le pays; j'ai eu bien du regret que mes occupations ordinaires, ne m'aient pas laissé assez de temps pour en faire un autre dans un local mieux disposé que celui que j'ai eu l'année dernière.

Je n'ai rien dissimulé, ni rien exagéré, et je déclare avoir l'intime conviction que l'on peut parfaitement réussir dans l'éducation des vers à soie dans le département du Haut-Rhin, si l'on disposait des appartemens d'une manière convenable, et qu'on suivit une bonne méthode, pour les élever; il ne coûterait ici qu'un peu plus de combustible, dépense qui serait bien compensée par l'avantage d'y être moins exposé que dans le midi, à des orages et à des vents étouffans, fléaux de ces insectes.

NOTE

Du comité de commerce.

Lue à la Séance du 28 Juillet 1830.

MESSIEURS,

Vous avez pensé qu'on ne lirait pas sans intérêt, dans votre bulletin, quelques détails curieux sur l'industrie russe, qui nous ont été transmis par un de nos compatriotes, habitant Moscou. Nous en avons extrait ce qui a plus particulièrement rapport à l'industrie de notre département, l'industrie cotonnière. Je vais avoir l'honneur de vous en donner lecture.

Vous remarquerez que partout l'industrie fait d'immenses progrès; elle se propage dans tous les pays. Il n'y a pas 10 ans que la Russie consommait encore beaucoup de nos articles; elle fabrique aujourd'hui déjà assez pour ses propres besoins, et bientôt ce sera un concurrent de plus pour nous sur les marchés étrangers.

Que les progrès que l'industrie fait partout soient donc un stimulant pour la nôtre. Continuons à améliorer nos produits, et cherchons surtout à les établir au plus bas prix possible, si nous voulons conserver notre supériorité au-dehors et y voir aug-

menter nos débouchés. Notre prospérité en dépend.

Les principaux produits de l'industrie de l'ancienne capitale de la Russie sont les tissus. On les fabrique non-seulement à Moscou, mais encore dans tout le gouvernement du même nom, et en partie dans celui de Kalsuga.

L'essor qu'a pris cette industrie en fort peu de temps est remarquable. A Moscou seul on employait pour la fabrication.

En 1822, 12,000 pouds (*) ou kil^m 196,800 cotons filés.

Et en 1829, 35,000 pouds ou kil^m 574,000.

Il n'a donc fallu que sept années pour tripler la consommation.

Les tissages employaient, en 1822, 12,000 pouds ou kil^m 196,800 de soie.

En 1829 la consommation a été de 24,000 soit, kil^m 393,600.

L'industrie, dont Moscou est le centre, possédait, en 1829, pour les étoffes de coton, 60,000 métiers à tisser.

16,000 pour les tissus de soie;

4,000 pour ceux en laine.

Ce qui, pour les étoffes de coton seules, à raison de 30 pièces par an et par métier, donnait un produit de 1,000,000 pièces.

(*) Le poud est de 16 $\frac{2}{5}$ kilogrammes.

Les produits chimiques ont suivi le même mouvement. La consommation de l'acide sulfurique, qui était de 100,000 pouds par an ou kil^{es} 1,640,000 en 1822, est maintenant beaucoup plus considérable, et il en a été fabriqué 400,000 pouds en 1829.

Tous les produits chimiques employés à la teinture des cotons filés et à la fabrication des tissus, sont maintenant fabriqués en Russie. Des métiers à la Jacard ont été introduits en 1825, et on les construit maintenant à Moscou même à très-bon marché. On ne comptait en 1820 que deux machines à vapeur à Moscou; il y en a près de 100 aujourd'hui.

Les filatures ont été augmentées et améliorées, et quoiqu'elles ne produisent encore qu'environ 55,000 pouds ou kil^{es} 902,000, la neuvième partie environ de ce que consume la Russie, il est pourtant à présumer que la fabrication des cotons filés augmentera rapidement.

L'impression des toiles de coton a fait de grands progrès. 27 établissemens emploient aujourd'hui les rouleaux. On a beaucoup perfectionné la fabrication; des sujets distingués qu'on a fait venir de Mulhouse n'y ont pas peu contribué.

NOTE

Communiquée par M. ÉMILE KOECHLIN.

Lue à la Séance du 30 Juin 1830.

MESSIEURS,

J'ai été chargé par M. Schuler de Gueb-viller de vous présenter, en son nom, le plan du vannage avec régulateur de son invention, qu'il vous a promis. Il en a fait l'application à Bühl dans son nouveau tissage. Sa roue d'eau, quoique construite entièrement en bois, étant une des bonnes roues de notre département, j'ai pensé qu'il serait utile à la Société d'en voir le plan, et je l'ai joint à celui du vannage. Cette roue est à augets, de 23 pieds de diamètre et $7\frac{1}{2}$ pieds de largeur; la chute est de 19 pieds, et la force qu'elle peut donner, de 16 chevaux environ. Cependant elle ne conduit, en ce moment, que 10 machines à parer et 60 métiers à tisser. La vanne de cette roue est horizontale, et se trouve entièrement sous l'eau; elle est portée sur 4 roues, qui marchent sur des patins en fonte. A sa partie supérieure sont fixées 2 cremaillères engrenant dans des pignons traversés par un arbre, au moyen duquel on fait mouvoir la vanne. L'eau tombe sur la roue par l'ouverture laissée entre la vanne

et le devant de la caisse d'eau, qui a la même inclinaison que les augets, afin que la lame d'eau ne soit pas brisée en entrant dans la roue.

Le but que s'est proposé M. Schuler en construisant ainsi sa vanne, était d'avoir une vanne légère et facile à mouvoir, condition absolument nécessaire, si l'on veut appliquer un régulateur. Les vannes ordinaires, pour des roues d'une certaine force, sont toujours très lourdes à mouvoir, à cause de la pression qu'y exerce l'eau, et nécessitent par là l'emploi de mécanismes qui empêchent le régulateur d'agir avec la promptitude nécessaire; surtout pour un établissement dont les machines ne sont pas de nature à se régulariser entr'elles. Dans le vannage de M. Schuler, la pression de l'eau ne produit aucun effet sur la vanne, puisque celle-ci se trouve tout-à-fait sous l'eau. La résistance du poids même de la vanne est aussi très-petite, car elle est construite très-légèrement en bois de chêne, dont la pesanteur spécifique diffère peu de celle de l'eau. Il n'y a qu'un léger contre-poids pour contrebalancer la force qui tend à pousser la vanne vers l'ouverture par où s'échappe l'eau. Par ce moyen, on peut mouvoir la vanne très-aisément avec un levier, qui est fixé sur l'arbre des pignons;

c'est sur ce même arbre qu'agit le régulateur par une combinaison de leviers. Les machines du tissage marchent avec une régularité parfaite, aussi bien que si elles étaient mues par une machine à vapeur. M. Schuler, convaincu de la bonté de son vannage, s'est fait un devoir d'en offrir le plan à la Société, persuadé que, par la suite, son invention pourra devenir utile à bien des manufacturiers.

Explication du plan. (Planches 49 et 50.)

- A. Roue d'eau.
 - B. Vanne.
 - C. Roues qui portent la vanne, se trouvant deux à deux sur deux arbres passant sous la vanne.
 - D. Patins en fonte, sur lesquels glisse la vanne.
 - E. Crémaillères et pignons qui servent à mouvoir le chariot.
 - F. Seuil de la vanne, sur lequel elle glisse.
 - G. Contrepoids.
 - H. Poulies de guide pour le contrepoids.
 - K. Levier qui sert à mouvoir la vanne, à la main ou au moyen du régulateur.
 - L. Levier intermédiaire, sur lequel prend la tringle qui communique avec le régulateur.
 - M. Régulateur à boules centrifuges.
 - N. Poulies qui donnent le mouvement au régulateur.
 - O. Tambour sur l'arbre de couche, pour commander les poulies.
 - P. Arbre suspendu au plafond, portant deux leviers Q et R.
 - Q. Levier communiquant par une tringle avec le levier L.
 - R. Levier à fourche prenant dans la douille mobile du régulateur.
-

RAPPORT

Du comité de mécanique sur la note précédente.

MESSIEURS,

M. Emile Kœchlin vous a présenté, au nom de M. Schuler de Guebviller, le plan d'une roue hydraulique, avec vannage ou régulateur, dont M. Schuler a fait l'application en grand à Bühl, dans son nouveau tissage mécanique.

Nous pensons que l'intention de M. Schuler n'était pas de fixer votre attention sur la roue hydraulique, dont on ne pourrait d'ailleurs apprécier les qualités qu'au moyen d'expériences répétées par le frein et le mesureur d'eau. Nous nous arrêterons donc principalement au vannage, dont M. Schuler est l'auteur, et dont il a bien voulu nous donner communication.

Tout le monde sait qu'une parfaite régularité de mouvement du moteur d'un établissement mécanique n'est pas toujours de la même importance. Il en est, où de grandes variations ne tirent en aucune conséquence; il en est d'autres où la moindre irrégularité pourrait compromettre la réussite.

Le moyen le plus simple que le mécani-

cien a à sa disposition pour régler les mouvemens, est le régulateur à force centrifuge, qui cependant, pour être efficace et prompt, ne peut transmettre ses oscillations qu'à un mécanisme sensible et facile à mettre en mouvement.

A la pompe à feu la plus forte comme à la plus faible, où il ne s'agit que de mouvoir un simple robinet ou une soupape, pour régulariser tout le mouvement de la machine, la question était facile à résoudre. Il n'est pas de même des grandes roues hydrauliques, où vous avez à lutter contre des masses d'eau considérables, et par conséquent un vannage vigoureux et lourd.

Il résulte donc de la digression que je me suis permise pour vous mener à l'état de la question, de trouver un vannage simple, assez solide, bien hermétique dans le moment de sa fermeture, sans rien lui enlever de sa sensibilité. Or nous croyons que le vannage de M. Schuler est seul susceptible de remplir parfaitement toutes ces conditions.

M. Schuler a commencé par la disposition d'une vanne horizontale, au lieu de la verticale, pour, en quelque sorte, neutraliser l'énorme pression de l'eau contre la vanne, et de celle-ci contre les guides. C'était effectivement l'idée la plus heureuse, et qui constitue à elle seule toute l'inven-

tion, que celle de présenter à la pression de l'eau une surface presque nulle, du moins facile à équilibrer, telle que celle que présente l'épaisseur de la vanne, au lieu de sa surface, prise en largeur et en hauteur.

La vanne de M. Schuler se trouvant sous l'eau, perd la majeure partie de son poids, et faciliterait sa construction en fonte ou en tôle; ce qui, d'un côté, diminuerait de beaucoup la surface qui fait résistance à la pression de l'eau, et d'un autre côté l'on obtiendrait plus d'exactitude et de durée dans son exécution.

Sans avoir vu fonctionner ce vannage, nous concevons qu'une vanne ainsi disposée peut se mouvoir facilement, par le moyen d'un levier, qui est fixé sur l'arbre des pignons; et nous ne hésiterions pas plus que M. Schuler à confier la régularisation de cette vanne au mouvement d'un régulateur à force centrifuge, que l'auteur a mis en communication avec la vanne, par un système de leviers représenté sur le plan que M. Emile Kœchlin a bien voulu vous adresser.

Nous croyons cependant devoir fixer votre attention sur un vannage analogue à celui de M. Schuler, et dont nous ignorons l'auteur; nous disons analogue, parce que ses mouvemens, ainsi qu'à l'autre, sont absolument soustraits à la pres-

sion de l'eau; il l'emporte peut-être sous le rapport de la simplicité sur celui de M. Schuler.

Cette vanne consiste en une planche d'environ huit pouces de largeur, horizontalement placée sur son ouverture respective, qui est pratiquée au fond du canal alimentaire; elle pivote dans sa largeur et présente à la fois deux ouvertures à l'écoulement de l'eau. Or, comme dans toutes les positions de cette vanne, les deux flancs sont également pressés par la colonne d'eau, ses mouvemens ne sont nullement gênés par celle-ci, et le régulateur à force centrifuge peut aisément gouverner cette vanne.

Le vannage de M. Schuler nous paraît toutefois préférable à celui-ci pour de grands ouvrages hydrauliques; il présente, dans tous les cas, un moyen de plus à la disposition du mécanicien, souvent embarrassé ou gêné par les localités où il s'agit de monter une roue hydraulique.

Nous croyons néanmoins devoir recommander, pour l'une ou l'autre de ces vannes, une constante égalité du niveau de l'eau au-dessus de la vanne et une pression aussi minime que possible, quelle que soit la consommation de l'eau, et de réserver un accès facile aux mécanismes et aux vannes qui se trouvent dans l'eau stagnante, ou il y

a des dépôts d'ordures et de sables qui pourraient porter obstacle à la parfaite sensibilité du mécanisme, sans un nettoyage soutenu.

Nous terminons par voter des remerciemens à M. Schuler, pour la communication qu'il a bien voulu nous faire de son invention, ainsi qu'à M. Emile Kœchlin, qui s'est chargé de la rédaction du mémoire et de l'exécution du plan de la roue avec son vannage.

RAPPORT

*Du comité de mécanique, par M. P.
THIERRY.*

Lu à la Séance du 28 Juillet 1830.

MESSIEURS,

Organe de votre comité de mécanique auprès de vous, je vous prie de vouloir bien m'accorder votre attention pour un rapport que j'ai été chargé de vous faire sur plusieurs échantillons de fonte de fer malléable, adressés à la Société industrielle par M. le lieutenant-colonel Fischer à Schaffhouse, l'un de nos membres correspondans.

M. Fischer, en parlant de ce métal, s'exprime de la manière suivante, dans la lettre qu'il a écrite à notre président :

« Quant à la nature et à la composition

« de cette fonte de fer qui se trouve en
 « contradiction apparente avec la théorie
 « existante de l'affinage du fer, je ne puis
 « vous dire autre chose, sinon que c'est un
 « exemple de plus à ajouter aux particu-
 « larités que présente ce métal (c'est à-dire
 « le fer en général), et que nous ne serons
 « en état de le traiter avec facilité et de
 « l'obtenir dans sa pureté, que lorsque nous
 « pourrons mieux maîtriser les hautes tem-
 « pératures dans des espaces plus vastes. »

Les échantillons envoyés consistaient en deux clefs de tiroir et une poignée de tirs-bottes. M. Fischer se propose de faire suivre encore la platine d'une carabine d'ordonnance entièrement en fonte malléable, à l'exception des ressorts.

Nous regrettons infiniment que M. Fischer ne nous ait pas fait parvenir des échantillons d'un volume plus considérable; nous aurions pu les soumettre à des essais plus multipliés que ceux auxquels se sont prêtées les pièces que nous avons reçues.

Nous aurions désiré aussi que M. Fischer eût ajouté dans sa lettre s'il obtient ces pièces directement, c'est-à-dire qu'en sortant du moule, elles se trouvent dans l'état malléable, ou s'il est obligé de les faire passer d'abord par une manutention quelconque.

La cassure de cette fonte a beaucoup de ressemblance avec celle de l'acier forgé ordinaire d'Allemagne. Elle s'étend à froid sur le marteau. Chauffée convenablement, elle peut s'étirer, se ployer et se forger très-facilement. Nous croyons même qu'il est possible de la souder; les pièces à notre disposition étaient très-petites, et n'ont pu être soudées qu'imparfaitement. La lime attaque aisément cette fonte avant ou après être chauffée; nous n'avons pas trouvé de différence dans le grain des morceaux qui avaient été forgés. Nous avons l'intention de déterminer la charge sous laquelle aurait rompu un barreau de ce métal, pour le comparer aux résultats obtenus sous ce rapport avec le fer forgé; mais nous avons trouvé qu'aucune des pièces envoyées par M. Fischer ne convenait pour faire l'expérience. Nous avons essayé de tremper en paquet une des clefs, par le procédé qui sera indiqué plus bas, et la trempe, a très-bien réussi; la surface de la clef, très-tendre avant la trempe, n'est plus attaquée par la lime.

Les faits et les citations que je vais avoir l'honneur de mettre sous vos yeux, ne pourront manquer de jeter quelque jour sur la manière d'obtenir ce métal, et sur les moyens dont on s'est déjà servi pour rendre la fonte malléable.

L'art d'adoucir la fonte de fer a été l'objet des recherches du célèbre Réaumur, dont le vaste génie a embrassé tant de sujets différens et enrichi les sciences de ses utiles travaux. Ce savant a publié, en 1722, un ouvrage intitulé: « L'art d'adoucir le fer fondu ou de faire des ouvrages de fer fondu aussi finis que de fer forgé. » Il résulte des expériences nombreuses, entreprises par cet homme infatigable, qu'il est parvenu, par des adoucissements bien ménagés, à mettre du fer fondu en état de se laisser travailler à chaud, comme eût fait du fer en barres, après avoir été forgé; il ne laissait voir aucune fente, aucune gerçure. Il a souvent si bien adouci des pièces minces, comme des gardes d'épée, des dessus de tabatières, que ces pièces se laissaient plier à froid, et étaient entièrement flexibles.

Réaumur a trouvé que le mélange qui convenait le mieux pour produire cet adoucissement, est composé de 1 partie poudre de charbon de bois et 2 parties chaux d'os calcinés, réduits en poudre, ou de craie pulvérisée. On obtient ces os, en les faisant brûler dans un espace fermé à l'accès de l'air, jusqu'à ce qu'ils deviennent aisément friables et très-blancs; après quoi, ils sont pulvérisés et passés par un tamis serré. Les pièces à recuire sont placées dans un vase

bien fermé et entourées de ce mélange. Il y a des épaisseurs qui peuvent être adoucies dans 10 ou 12 heures et d'autres qui demandent plusieurs jours.

La fonte blanche étant la plus pure, celle qui contient le moins de sels terreux et le moins d'impuretés, est aussi celle qui convient le mieux pour ce genre de recuit. La fonte de fer blanche, bien affinée et bien pure est une sorte d'acier, mais la plus difficile à traiter de toutes.

L'acier difficile à forger, devient un acier qui soutient bien le marteau, si on lui enlève ses soufres et ses sels étrangers. La fonte a encore plus de soufres que l'acier ordinaire quel qu'il soit. C'est ainsi, qu'en opérant pour la fonte de la même manière que pour corriger l'acier difficile à forger, que Réaumur a été conduit par ses expériences au résultat que je viens de signaler.

La société d'encouragement pour l'industrie nationale a décerné dans sa séance générale du 23 Septembre 1818, à Messieurs Baradelle et Déodor, fondeurs à Paris, un prix de 3000 francs, pour la confection de divers objets de petite dimension en fonte de fer adoucie. Ces fabricans avaient présenté entr'autres échantillons de leurs produits: une serrure avec deux clefs en fonte blanche adoucie, à l'exception des vis et des ressorts;

des barreaux de fonte forgés, alon-
ges en pointe, ployés en crochet, soudés l'un à
l'autre; des lames de fonte contournées en
cercle, tordues à chaud sans altération. Ces
objets prouvent la malléabilité que la fonte
blanche adoucie est susceptible d'acquérir
et que l'on ne peut obtenir avec la fonte
grise la plus douce. Ils ont présenté en
outre des cloux de diverses espèces en fonte
qui peuvent être ployés, courbés et tordus
sans se casser. MM. Baradelle et Déodor
s'étant pénétrés des préceptes émis par Réau-
mur, ont réussi à donner aux fontes blan-
ches une préparation particulière, par la-
quelle elles acquièrent une malléabilité qui
permet de les forger, de les souder l'une sur
l'autre, de les redresser, de les ployer et de les
tordre à chaud. En 1818 le prix de ces ob-
jets, bien mieux faits que les ouvrages ana-
logues en fer forgé, était cependant au-des-
sous du prix de ces derniers, quoique l'adou-
cissement seul de la fonte ait exigé souvent
plus de 72 heures de feu.

Le bulletin de la même société de l'année
1827 contient une notice de M. Calla fils,
sur un moyen de rendre la fonte malléable.
L'auteur parle de la découverte faite par un
Anglais, qui doit remplir ce but, et qui con-
siste à placer les pièces à recuire dans un
creuset rempli d'une terre rouge, qu'on

trouve dans le Cumberland et autres lieux (qui n'est autre chose que de l'oxide de fer au maximum d'oxidation), et à laisser le tout pendant une ou plusieurs semaines dans un fourneau chauffé fortement.

M. Calla avait entrepris à ce sujet plusieurs expériences, et voici les conclusions qu'il en a tirées :

1.^o Les deux seuls élémens nécessaires pour le recuit sont le tems et la température, et le mode d'action de ces deux élémens est tel que la diminution de l'un exige l'augmentation de l'autre, et réciproquement. Ainsi plus on approche de la température de la fusion, plus l'adoucissement est rapide; une demi-heure a suffi pour donner à des pièces de fonte blanche très-minces et très-fortement chauffées, la plus complète douceur et beaucoup de malléabilité. En général, il est prudent de prolonger la durée du recuit et de modérer la température, pour éviter l'altération des surfaces et surtout le danger du gauchissement et de la déformation des pièces.

2.^o Il est convenable de placer les pièces à recuire dans un bain d'une substance pulvérisée, afin de les maintenir dans leur forme primitive dans le cas d'une trop grande élévation de température. Il est indifférent d'employer le charbon de bois pilé, le sable

de fondeur, le grès, l'argile ou d'autres substances. Cependant M. Calla conseille de préférence l'emploi du charbon de bois pilé, comme n'altérant aucunement les surfaces et qu'il est toujours facile de s'en procurer.

J'indiquerai en passant un moyen d'adoucir la fonte en bain, tel qu'il se trouve décrit dans le manuel du fondeur, publié par J. B. Launay, fondeur de la colonne de la place Vendôme. L'auteur de cet ouvrage a répété les expériences de Réaumur et en les reconnaissant exactes, il a trouvé qu'elles entraînaient à une manipulation et à des frais qui deviennent à charge dans une grande exploitation. C'est cette raison qui l'a engagé à chercher un moyen d'adoucissement plus expéditif et moins dispendieux. Pour convertir en fonte grise et carburée la fonte blanche et truitée, il introduit dans le bain de fonte un morceau de bois qui n'est autre chose qu'un bout de perche de saule ou de tout autre bois tendre, percé par le bout d'un trou de 9 à 10 lignes de diamètre, dans lequel on introduit moitié de sel ammoniac (hydrochlorate d'ammoniac) bien sec et réduit en poudre, mélangé avec moitié de poussier de charbon de bois pilé et tamisé. Au moyen du long manche de cette espèce d'étui, on enfonce dans le bain cette composition qui s'y met en fusion au

sur et à mesure que l'étui brûle, la matière se met en ébullition et lance des flammèches, alors une crasse considérable se forme à la surface du bain qui devient plus visqueux et il s'élève une fumée suffocante qui répand une forte odeur, et la matière de fonte blanche, ou au moins truitée qu'elle n'était, devient une fonte grise de bonne qualité. J'ai vérifié par plusieurs expériences ce procédé qui peut être utile dans quelques circonstances, surtout à cause du peu de frais qu'il entraîne, puisque, suivant l'auteur, deux onces de cette préparation suffisent pour adoucir cinquante livres de fonte blanche.

D'après cet exposé, Messieurs, je pense que vous serez persuadés que l'art de rendre la fonte de fer malléable, est une invention toute française, et que c'est à notre Réaumur qu'appartient l'honneur d'en avoir fait le premier l'application.

Quoiqu'inventé parmi nous, cet art resta longtems stationnaire en France, et même nous avions été devancés dans son emploi plus général par les Anglais et les Prussiens; par les premiers dans le moulage des grosses pièces de fonte, et par les seconds dans les objets de bijouterie et de quincaillerie. Il appartenait à l'institution nationale de la société d'encouragement, d'appeler l'at-

tention des fondeurs sur les progrès dont cette industrie était susceptible, par la fondation de prix laissés au concours plusieurs années consécutives, et nous pouvons dire que c'est à sa constante sollicitude que la France est en partie redevable d'avoir reconquis une beauté d'exécution qui rivalise avec celle de nos concurrens et qui n'aurait jamais dû nous échapper.

L'idée de faire de l'acier fondu en décarbonisant la fonte, est si naturelle, qu'elle a dû se présenter à l'esprit de beaucoup de personnes. On a fait en fonte adoucie divers objets qui paraissent être de véritable acier, puisqu'ils peuvent être trempés, mais il leur manque des qualités essentielles, savoir : la ductilité, la tenacité, le nerf que le marteau ou le laminoir peuvent donner. Il s'en faut qu'on ait épuisé les moyens de convertir la fonte en excellent acier et d'après les expériences faites, il n'est pas déraisonnable d'espérer qu'un jour nos forges catalanes nous fourniront toutes les qualités d'acier fondu provenant immédiatement de l'affinage de la fonte.

Il nous semble que l'adoucissement auquel on soumet la fonte lui fait subir un commencement d'affinage, qui la transforme en partie à l'état de fer malléable, et que, pour en faire du fer forgé, il ne lui

manque que l'action répétée du marteau ou du laminoir.

Le Comité pense que M. Fischer a droit à la reconnaissance de la société, pour l'obligeance qu'il a mise à nous faire passer des échantillons de ses produits. Il vous propose en conséquence de voter des remerciemens à cet habile industriel et de l'engager à nous tenir au courant des progrès qu'il pourra faire par la suite dans cette partie; nous recevrons toujours avec intérêt les communications qu'il voudra bien nous faire.

M. Josué Heilmann, secrétaire de la société, se trouvant dernièrement à Beaucourt chez MM. Japy frères, ces Messieurs lui firent voir un meuble d'une construction nouvelle. C'était un très-joli moulin à café dont les principales pièces sont en fonte de fer trempée en paquet. Le prix de ces moulins, semblable à celui qui est déposé sur le bureau, est de 8 francs pièce. L'exécution en est très-soignée et répond à ce qu'on est en droit d'attendre de ces manufacturiers, qui exercent leur belle industrie d'une manière si distinguée.

Ce qui a engagé M. Heilmann à en faire mention, c'est la trempe en paquet de la fonte de fer. MM. Japy n'ont pas communiqué à M. Heilmann les moyens qu'ils emploient pour y parvenir.

Depuis plusieurs mois, notre collègue M. Albert Schlumberger, a appliqué aux métiers à filer de leur filature de coton, des pignons en fonte de fer trempés en paquet, et il ne peut assez se louer de cette innovation. J'ai déposé sur le bureau plusieurs pignons et autres pièces de fonte que j'ai trempées de cette manière. La trempe quand elle est bien faite, est presque aussi dure que celle du fer forgé. On peut s'en servir avec avantage dans beaucoup de cas, où il serait trop dispendieux d'établir des pièces en fer forgé trempées.

Cette application de la trempe en paquet sans être nouvelle, puisque déjà Réaumur, dans l'ouvrage cité plus haut, en fait mention, peut cependant être inconnue à plusieurs des membres de la société, et par cette raison je vais indiquer la marche à suivre pour l'obtenir.

Les pièces de fonte préalablement tournées, percées, limées, ajustées, enfin prêtes à être mises en place et à servir à l'usage auquel on les destine, sont placées dans une caisse en tôle ou une marmite en fonte environnées de suie de cheminée qui les entoure parfaitement et empêche les différentes pièces de se mettre en contact pendant l'opération. On mêle à la suie des matières animales, telles que cornes, vieux souliers, etc.

On peut se servir de la même trempe que pour le fer forgé. La caisse est lutée avec de la terre glaise, pour empêcher l'air atmosphérique d'y pénétrer, et placée dans un feu de charbon de bois. On maintient la chaleur rouge de l'appareil pendant trois heures pour le moins; au bout de ce tems les pièces sont immédiatement plongées dans l'eau froide. Plus on continue le feu et plus la trempe pénètre les pièces. Avec un feu soutenu pendant trois heures, ce n'est que leur surface qui se trouve trempée.

Il serait très intéressant de pouvoir se rendre compte d'une manière satisfaisante de la théorie de la trempe qu'acquiert la fonte de fer, et ce serait un sujet qui pourrait occuper utilement les savans.

Le Comité vous propose de remercier M. Josué Heilmann d'avoir attiré l'attention de la société sur cette application de la trempe en paquet, et si vous le jugez convenable d'autoriser l'impression du présent rapport, pour mettre chacun à même de profiter de l'utilité qu'il peut présenter.

RAPPORT

*du Comité de Mécanique sur une boucle
ou agrafe pour courroies motrices,
présentée par M. EUGÈNE SALADIN.*

Lu à la Séance du 27 Octobre 1830.

par M. EMILE DOLLFUS

MESSIEURS,

La boucle pour courroies motrices qui vous a été présentée par M. Saladin, n'est pas entièrement neuve; nous ignorons si elle est connue ou employée dans beaucoup d'établissamens, mais du moins est-elle employée depuis un grand nombre d'années dans la filature de MM. Dollfus-Mieg et Comp. Mis par là dans le cas de juger de ses qualités, nous pouvons vous dire, Messieurs, que vous devez savoir gré à M. Saladin de sa communication.

La forme de cette boucle (pl. 51) est si simple que la seule inspection du dessin joint au présent rapport suffira pour la faire connaître.

Elle consiste en un morceau de fil de fer replié de façon à présenter deux crochets rentrants, au moyen desquels on saisit ou agrafe l'un des bouts de la courroie, après en avoir fixé l'autre bout par une couture autour de la partie droite opposée aux crochets. Des trous frappés d'avance dans la

courroie et correspondant aux deux crochets, servent à la tendre ou à la relâcher à volonté, suivant qu'on agrafe la boucle plus ou moins avant. On fait varier la largeur de la boucle et la force du fil de fer d'après la largeur de la courroie et sa charge.

Nous pouvons dire en toute confiance que c'est là la manière la plus simple, la moins coûteuse et peut-être la plus solide, de joindre les deux bouts d'une courroie dont on a à faire varier quelquefois la tension, ce qui arrive très-fréquemment, surtout lorsqu'elles sont neuves. Nous croyons inutile d'appuyer d'avantage sur le mérite de ce genre d'agrafe, persuadés que chacun, en l'employant, reconnaîtra de suite sa supériorité sur les manières en usage précédemment.

Nous ferons observer seulement en passant qu'il est reconnu cependant que cette boucle ainsi que les autres ne peut que rarement être employée, quand la courroie est guidée par une détente ou autre chose, pour être maintenue en place ou changée de position par les risques que l'on court de voir enlever ou du moins endommager le guide qui peut se trouver saisi par un des crochets. Ceci n'ôte du reste rien à ses qualités, il y a assez de cas où les courroies marchent abandonnées à elles-mêmes, pour être néanmoins

mise en usage presque partout et très-fréquemment. Nous croyons devoir vous proposer de remercier M. Saladin de sa communication et d'en faire insérer le dessin, accompagné du présent rapport, dans votre bulletin.

Peut-être ne serait-il point déplacé de parler ici d'une autre agrafe connue depuis longtemps, mais qui vient de trouver une heureuse application. Nous voulons parler des agrafes pour cravattes, connues depuis peu et qui offrent l'avantage de donner une grande facilité pour ôter et remettre cette partie de notre habillement. Le tout consiste en deux plaques à rainure en acier mince dont l'une porte une entaille et l'autre une goupille venant s'y engager. Les deux bouts de la cravatte sont passés chacun dans une des rainures de l'agrafe et repliés sur le devant de manière à venir former un nœud à cet endroit. Ceci s'exécute en passant la cravatte autour du genou, ce qui donne ordinairement la mesure du cou; après quoi quand le nœud est fait, elle est prête à être mise et ôtée aussi souvent que l'on veut sans se déranger en rien et cela avec la plus grande facilité. Le petit dessin joint au présent rapport (pl. 54) démontrera facilement ce que ce moyen de nouer la cravatte offre d'avantages sous le rapport de la toilette et de l'économie de tems.

R A P P O R T

*fait par M. JOSEPH KOECHLIN, au nom
du Comité de mécanique, sur une ca-
landre perfectionnée de MM. Witz,
Blech et Comp. à Cernay; inventée
et présentée à la société industrielle,
par M. CHARLES DOLLFUS.*

Lu à la Séance du 24 Octobre 1830.

MESSIEURS,

Les calandres employées dans les fabriques d'indiennes ont pour objet de donner un lustre uni à l'étoffe, tantôt pour la préparer à mieux recevoir l'impression, tantôt pour donner un dernier apprêt à la marchandise fine et relever l'éclat des couleurs.

Ce satinage est plus ou moins fort, suivant le but qu'on se propose, et peut être classé en trois séries générales et distinctes.

1.^o Pour les toiles qui doivent recevoir l'impression en première main, il faut un satinage très-fort. C'est de cette condition que dépend la netteté et la régularité de l'impression et l'exactitude des rapports. C'est ce qu'une longue expérience a appris à nos fabricans, et il serait sans doute superflu d'entrer dans de grands détails pour prouver ce fait. Il nous suffira de dire que, dans la plupart des fabriques, on passe les pièces

pour la première main deux fois par le cylindre, et chaque fois entre les deux cylindres de carton.

2.^o Les pièces déjà teintes en garance ou autrement et qu'il s'agit de rentrer, doivent recevoir un satinage beaucoup moins fort; c'est un principe reconnu et appliqué partout et dont il faut probablement chercher la raison en ce que l'équerre du dessin étant dérangé par le lavage et souvent par la nature particulière du tissu, l'imprimeur pour bien appliquer sa planche et rentrer dans les contours déjà imprimés, est obligé de tirer sa pièce tantôt en long tantôt en large, ce qu'il ne pourrait faire si la pièce était cylindrée fortement.

3.^o Le degré de satinage que l'on donne à la marchandise finie, varie beaucoup suivant l'article et suivant l'exigence de la consommation, ordinairement cependant il est beaucoup moins fort que celui pour l'impression en première main.

La calandre de MM. Witz Blech et Comp. que vous avez soumise au Comité de mécanique, étant destinée à produire les divers degrés de satinage que nous venons d'énumérer, il nous a semblé convenable d'indiquer d'abord ces opérations; maintenant nous passons à notre examen.

Les perfectionnemens que nous remarquons dans cette machine, sont :

1.^o De passer deux pièces à la fois et de faire ainsi deux fois autant d'ouvrage dans le même tems;

2.^o De supprimer au moyen d'un plieur mécanique l'ouvrier qui faisait ce travail;

3.^o De recevoir les pièces finies sur un rouleau, au lieu de les plier comme cela se fait presque généralement;

4.^o D'empêcher par un arrangement bien simple, que les mains de l'ouvrier ne puissent être prises entre le rouleau.

Les fabriques d'indiennes en général, et surtout celles de notre pays, sont par leur nature les établissemens qui marchent les moins régulièrement; tantôt ils sont surchargés de travail et les marchandises s'encombrent, tantôt ils chôment presque.

L'inconvénient de ces irrégularités se fait sentir principalement dans l'emploi des machines, dont le produit ne peut être augmenté aussi facilement que celui des travaux qui s'exécutent seulement par la main ou le bras des hommes; et il y a peu de ces établissemens qui ne soient quelquefois obligés de faire faire un travail extraordinaire, soit la nuit, soit le dimanche, aux machines qu'elles emploient, et particulièrement à la calandre.

C'est sans doute pour parer à cet incon-

venient et être à même de faire en tems de presse plus d'ouvrage avec la même machine que MM. Witz Blech et Comp. ont introduit dans leur calandre le moyen de faire deux pièces à la fois ; ce perfectionnement tendrait donc au but le plus utile et procurerait une grande économie, s'il pouvait être appliqué généralement comme il le paraît au premier abord.

Cependant, d'après les renseignemens que nous avons recueillis chez divers chefs d'établissements, il paraît constant que les pièces destinées à être imprimées en première main sont passées deux fois de suite par la calandre et chaque fois entre les deux rouleaux de carton. Ce qui équivaut à passer les pièces quatre fois entre un seul cylindre de carton. Ces Messieurs ajoutent qu'on ne peut se dispenser de ce cylindrage fort, si on veut obtenir une belle impression, et que même dans certains cas on passe la toile trois fois au cylindre (par ex. pour de petits dessins d'un rapport difficile.)

Il serait sans doute possible d'obtenir un lustre aussi fort, en passant seulement une fois et sous un seul cylindre de carton, en augmentant de beaucoup la pression. Mais il résulterait, à notre avis, deux inconvéniens graves de cette manière de procéder, d'abord si on ne passe que par un seul rou-

leau de carton, le satinage ne deviendra jamais aussi égal sur toute la pièce, car quelque soin qu'on prenne pour tourner les rouleaux exactement, ils pressent toujours un peu plus à un endroit qu'à l'autre, mais en passant par deux rouleaux, les défauts se trouvent compensés. En second lieu pour augmenter la pression, il faut bomber beaucoup plus les rouleaux de carton et alors ils ne conviennent plus pour une faible pression et on ne pourrait plus, sur la même machine, satiner des pièces finies à moins d'avoir beaucoup de lustre au milieu et point aux deux lisières. Cela est si vrai, que dans les établissemens qui possèdent deux calandres, l'une a les rouleaux de carton peu bombés et sert pour la marchandise finie, l'autre avec plus de bombage, est destinée au satinage fort des pièces à imprimer en première main.

Tout ce raisonnement s'applique à la supposition qu'il faut passer les pièces destinées à l'impression en première main deux fois dans les calandres ordinaires, et quatre fois dans celle perfectionnée dont nous nous occupons.

Mais ces Messieurs sont parvenus à ne passer que deux fois leurs toiles et ainsi ils font réellement deux fois autant d'ouvrage avec leur calandre. Cette diminution du cylin-

drage n'est pas; il est vrai, une suite des changemens introduits dans leur machine; elle peut être due à une plus grande exactitude des cylindres ou à d'autres circonstances étrangères à la construction de la calandré, et mériterait, comme une véritable économie, d'être introduite partout si réellement on n'augmente pas par là les difficultés de l'impression. Pour les pièces déjà imprimées et teintes destinées à être rentrées, le système à double effet a moins d'inconvéniens: un seul passage par un seul cylindre suffit à cette marchandise.

Ce qui nous a paru surprenant dans le travail de cette calandré, c'est qu'un seul ouvrier suffit pour la diriger. Six à huit pièces sont mises sur un rouleau alimenteur; elles ne sont ni cousues ni collées ensemble, comme nous l'avions supposé, mais seulement les bouts sont croisés d'une demiaune ou environ, comme on le fait ordinairement. L'ouvrier a soin de ne laisser entrer la seconde pièce, que quand la première a passé ou au $\frac{1}{3}$ ou à $\frac{1}{2}$, pour éviter que les deux pièces ne finissent à la fois. Il est obligé de se transporter tantôt d'un côté de la machine tantôt de l'autre, pour soigner qu'il n'y ait pas de plis et pour être prêt, quand une pièce finit, à faire entrer la suivante, en laissant les deux bouts seulement croisés

de quelques pouces. Tout cela, comme on le voit, se pratique absolument comme dans toutes les calandres, il y a la différence cependant, qu'ici il se produit tout juste deux fois autant d'ouvrage. Il arrivera par fois que sur les deux rouleaux alimenteurs deux pièces finissent à la fois, soit que l'ouvrier ait mal pris son tems pour commencer, soit que les pièces, ce qui arrive fréquemment, ne soient pas de même longueur; alors l'ouvrier doit appeler un aide, qu doit dégrener et arrêter.

On voit que ces détails exigent une adresse et une intelligence peu ordinaire de la part de l'ouvrier, et nous devons conclure que sa tâche doit lui être facilitée par un enroulage soigné et une parfaite exactitude dans la marche de la machine à calandrer elle-même.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que le moyen de cylindrer deux pièces à la fois ne paraît pas présenter d'avantage pour le travail habituel et régulier, mais il peut être employé utilement dans les cas extraordinaires, et c'est principalement dans cette intention que son inventeur l'a conçue. Nous devons donc le féliciter de cette heureuse idée, qui peut rendre de grands services dans la fabrication des indiennes, sans beaucoup de dépenses, et trouver peut-être

une application plus générale dans les établissemens d'apprêt, qui ont une bien plus grande variété de lustres à produire.

Le mécanisme du plieur nous paraît très-ingénieux. Plusieurs membres du Comité qui l'ont vu fonctionner assurent qu'il marche très-bien et produit réellement l'économie de l'ouvrier plieur. Depuis long-temps, dans plusieurs machines de la fabrication des indiennes, telle par exemple que celle à aûner à rouleau, il manquait un élément pour plier les pièces. Nous pensons que celui dont il est question, peut être introduit avec succès.

La méthode d'enrouler la marchandise finie est certainement préférable à celle habituellement en usage de la plier. Par ce moyen tous les faux plis sont évités, puisque l'auteur déroule la pièce à mesure qu'il l'accroche, et la marchandise n'est pas chiffonnée en restant entassée dans les ateliers ou étant transportée d'un atelier à l'autre.

Cette méthode d'enrouler les pièces finies au sortir du cylindre, a déjà été pratiquée, mais d'une manière très-imparfaite dans certains établissemens. Là un ouvrier était obligé de tourner le rouleau fixé à une hauteur convenable dans deux supports et parallèlement au cylindre, tandis qu'à la machine qui fait l'objet de ce rapport, l'enrou-

lage se fait par friction, marche non-seulement sans l'aide d'ouvrier, mais donne un produit plus régulier, des rouleaux plus serrés et moins volumineux.

Dans les fabriques anglaises on met sur rouleaux non seulement les pièces finies, mais toutes celles destinées à l'impression. L'imprimeur déroule sa pièce, placée d'équerre avec la table, à mesure que le travail avance. Ce procédé nous semble offrir plusieurs avantages, d'abord celui d'avancer l'ouvrage, et ensuite celui d'éviter les plis. Il serait à désirer que tous nos établissemens adoptassent ce perfectionnement qui, exécuté partiellement dans quelques-unes de nos fabriques, promet les meilleurs résultats.

Nous applaudissons vivement au moyen d'empêcher que les mains des ouvriers ne puissent se prendre entre les cylindres. Ce moyen, quoiqu'il ne soit pas nouveau, n'est pas assez répandu. Les nombreux accidens arrivés aux ouvriers employés aux calandres ne recommandent que trop cette précaution, et nous devons fortement engager tous les industriels à l'adopter sans délai.

En général nous trouvons la calandre de MM. Witz Blech et Comp. très-bien combinée, et les avantages qu'elle présente, applicables dans beaucoup de cas.

Ces perfectionnemens font d'autant plus de plaisir, que jusqu'à présent les machines employées dans les fabriques d'indiennes, ont été plus négligées que dans d'autres branches d'industrie. On doit se féliciter de voir se familiariser avec les industriels, et de voir appliquer par eux les principes de la science.

Nous ajoutons encore que les perfectionnemens que MM. Witz Blech et Comp. ont exécutés à leur calandre, peuvent facilement et sans de grands frais, être adoptés à toutes les machines à cylindrer, de quels systèmes qu'elles soient.

Nous vous proposons de voter des remerciemens aux propriétaires de cette machine et à celui de nos membres qui vous l'a présentée et qui en est l'inventeur. Nous croyons également devoir vous proposer la publication du dessin et de son explication, ainsi que du présent rapport.

DESCRIPTION

*De la Calandre munie de son Plicur,
en activité dans les ateliers de MM.
WITZ BLECH ET COMP. à Cernay,
et inventée par M. CHARLES DOLLFUS.*

(Planche N.° 59.)

*Vue de profil en coupe, sur une échelle du
douxième de la grandeur d'exécution.*

a a Les deux rouleaux de carton entre lesquels se tourne le cylindre *b* en cuivre comme aux calandres ordinaires; il peut être massif ou creux, suivant l'usage auquel on le destine.

c grande poulie fixée sur une des extrémités du cylindre en cuivre, et qui communique le mouvement à toute la machine; elle le reçoit elle-même d'un moteur quelconque, au moyen d'une courroie; elle est munie de deux détentes *q q*, dont une de chaque côté, pour faciliter l'ouvrier qui la gouverne.

d et *e* sont deux rouleaux sur lesquels sont enroulées les pièces destinées à être calandrées; ils ont des axes en fer et des leviers garnis de cuivre et d'un poids, qui pressent sur ces axes et maintiennent les pièces dans une certaine tension; on recule ou on avance les poids à volonté.

Le plieur est composé de
f cylindre creux en bois, d'environ 8 pouces
 de diamètre; à une des extrémités de son axe
 qui est en fer, se trouve une bièle.

g disque en bois dur; il y en a un de cha-
 que côté du cylindre *f*; ils sont fixés sur le
 même arbre et doivent être du même dia-
 mètre entre eux, mais environ 6 lignes de
 moins que celui du cylindre *f*; leur épais-
 seur est d'environ 18 lignes.

h disque plus petit que ceux *g*, envi-
 ron de 3 à 4 pouces de diamètre, mais
 d'égale épaisseur; il y en a aussi deux fixés
 sur une barre de fer qui leur sert d'axe, et
 à la même distance que les deux disques *g*.
 Ils servent à communiquer le mouvement
 au plieur et à faire tourner le cylindre *f*
 dans le même sens que le cylindre en car-
 ton inférieur; les supports de l'axe de ces
 petits disques sont fixés à ces leviers mêmes
 et sont à charnière.

i est le plieur, soit guide, espèce de cage
 en forme de pyramide renversée, fermée des
 quatre côtés et ouvert du haut et du bas;
 l'ouverture du haut est d'environ 5 pouces,
 celle du bas de 1½ pouces; le devant et le
 derrière qui ont environ 4 pieds de large,
 sont en fer blanc ou en carton lissé, les deux
 côtés en forte tôle de fer; le tout est joint
 par de petits barreaux de fer 6, 6, 6, 6. Sur

la tôle des côtés sont fixés des montans *x* en fer dans lesquels se trouvent des trous, par lesquels toute cette cage est supportée en l'air par des pointes qui y entrent. Un des montans est plus long que l'autre et porte une coulisse dans laquelle il y a un petit boulon qui joint par la pièce en fer *k* le guide à la bièle du cylindre *f* et communique par là à toute la cage, un mouvement de va-et-vient; à l'extrémité du bas du grand montant est une pièce en fer en forme d'ancre, qu'on peut hausser et baisser et fixer par les vis 2, 2.

Aux extrémités de cette ancre sont *ll* des galets qu'on peut allonger ou raccourcir, et fixer par les vis 1, 1; ces galets lèvent alternativement *m m* deux leviers en bois dur et fixés sur un arbre aussi en bois; à ce même arbre sont fixées;

nn les pattes aussi en bois, servant à abattre alternativement les plis de la toile, qui passe dans la cage et est pliée en zig zag, sur le plancher ou une planche passée au-dessous de la cage, mouvement qui lui était imprimé par le va et vient de la cage.

r pièce en fonte, boulonnée aux montants en bois de la calandre et qui à la fois sert de support au cylindre *f*, aux disques *h* et à la cage *i*.

s s aussi deux pièces en fonte également

boulonnées aux montants, qui servent de supports 1.^o aux rouleaux alimentaires *c* et *d*; 2.^o aux barreaux en bois sur lesquels passent les pièces pour être tendues; 3.^o aux règles divergentes pour ôter les plis; et 4.^o aux leviers munis de poids 2 et 3, pressant sur les extrémités des axes des rouleaux, pour maintenir les pièces dans une certaine tension.

Quand on veut cylindrer deux pièces à la fois, on place un rouleau *c* garni de pièces finies, on passe la pièce par les lattes 10, 10 et les peignes divergens 9, 9, comme l'indique la ligne ponctuée; puis entre le rouleau *a* supérieur et le rouleau en métal *b*, la pièce viendra s'enrouler sur un petit cylindre *p* suspendu à des supports à charnière et pressé contre le cylindre supérieur *a* par son propre poids et à défaut par un poids 4. Après, on pose un second rouleau *d* garni de pièces destinées aux imprimeurs à la planche, la toile passe de même entre les lattes 8 et 8 et les règles divergentes 7 et 7 et passe entre le cylindre en métal et celui en carton inférieur *a*, de là elle passe entre les rouleaux aux cylindres *f* et *o*. Ce dernier sert à amener la pièce toujours tendue, et empêche en même temps qu'elle ne reste collée au cylindre *a* inférieur, ce qui arrive quelquefois quand on passe des

pièces humides ou grasses. La pièce se rend ensuite dans la cage *i*, ainsi que l'indique aussi la ligne ponctuée et tombe en zig zag sur le plancher, où les pattes affaissent les plis et le tas.

Les pièces, en passant par les cylindres, subissent un laminage et sont par conséquent allongées, et pour qu'elles ne fassent pas peu à peu une poche entre le cylindre inférieur *a* et celui *f*, on a fait ce dernier plus grand que le disque *g*, qui reçoit son mouvement du cylindre inférieur par le petit disque *h*.

Le petit rouleau *o* ne doit pas être trop lourd, pour laisser glisser la pièce plutôt que de la déchirer, si la différence entre le disque *g* et le rouleau *f* était plus considérable que l'allongement de la pièce par le laminage ne le commandait; on ne peut évaluer au juste cette différence, car les pièces n'étant pas toutes également bien tissées, l'une s'allonge plus que l'autre; il vaut alors mieux donner un petit excès en diamètre au rouleau *f* sur le disque *g*, pour ne pas risquer d'avoir une poche et laisser glisser la pièce. Le rouleau *o* est maintenu dans deux collêts pratiqués aux leviers du disque *h*.

Il arrive quelquefois par inadvertance des accidents graves aux ouvriers qui soignent les calandres, comme de se prendre

les doigts entre les cylindres et d'être mutilés quelquefois pour le reste de leurs jours ; pour obvier en quelque sorte à cela, j'ai appliqué au-dessus de la planchette de la règle divergente 7 une autre planchette *t* qui forme avec l'autre un angle d'environ 75° ; elles se joignent assez près, pour que l'ouverture qui reste au sommet ne laisse passer que la pièce et non les doigts.

Quand on ne veut passer qu'une seule pièce, on pose le rouleau en *c* et au lieu de laisser s'enrouler la pièce sur un rouleau *p*, on la fait repasser entre le rouleau de métal et le cylindre inférieur *a* et de là par la cage.

Pour la commodité de l'ouvrier qui gouverne la machine, j'ai placé par dessus l'axe des pattes *nn* un second plancher *y*.

Quelquefois il arrive aussi que les pièces restent un peu collées entre le rouleau *g*, et tombent derrière la cage, au lieu d'y passer ; pour remédier à cela, j'ai tendu un fil de fer au-dessous du centre du rouleau *g* au point *z*.

RAPPORT ANNUEL,

Fait à l'assemblée générale du 15 Décembre 1830, par M. JOSUÉ HEILMANN, Secrétaire.

MESSIEURS,

Il y a à peine cinq ans qu'un très-petit nombre de personnes, qui font partie de cette réunion, forma le premier noyau de notre association, par un effet spontané du besoin que l'homme actif éprouve de communiquer ses idées et de s'instruire de celles d'autrui. C'est cet esprit d'association et d'échange de nos pensées, si bien compris de nos jours, qui a fait de notre société industrielle ce qu'elle est, avec toutes ses relations au dehors dont elle est fière, avec les bases de son institution que d'autres sociétés ont prises pour modèle, avec sa bibliothèque et ses collections naissantes, avec un superbe local et une perspective de prospérité financière que nous devons à la générosité d'un de nos concitoyens.

Tel est l'accroissement de la société, que dans le courant de cette année elle a admis 25 nouveaux membres, parmi lesquels on compte les personnes les plus notables du Département; en sorte qu'elle se compose actuellement de 133 membres, dont 91 membres ordinaires, 13 membres honoraires et

29 membres correspondans. Nos travaux, à en juger par les six premiers mois, se seraient accrus dans la même proportion, si les glorieux évènements de Juillet, qui ont rempli les cœurs de tous les vrais citoyens, n'étaient venus appeler exclusivement à des devoirs nationaux les moments que chacun de vous avait pris l'habitude de consacrer à des travaux scientifiques et industriels. Mais si notre activité s'est un moment ralentie, elle renaîtra, sans doute, à mesure que le développement de nos institutions politiques laissera plus de liberté aux esprits pour s'adonner aux spéculations de la science, elle renaîtra grâce aux espérances de paix, que des paroles patriotiques prononcées, il y a peu de jours, à la tribune nationale, ont fait concevoir à la France entière. C'est à l'ombre de l'olivier de la paix, que la prospérité de la patrie et le goût des sciences doivent fleurir à jamais dans notre belle France.

Avant d'entrer dans les détails de vos derniers travaux, permettez moi, Messieurs, de vous faire à cet égard une observation qui aura pour effet de les rendre à l'avenir plus nombreux et peut-être encore plus intéressants.

Les travaux de la société, non-compris la part que chacun de vous, Messieurs, prend

ou peut prendre aux discussions verbales, se divisent en trois genres bien distincts, que voici :

- 1.° Mémoires ou propositions qui émanent des membres mêmes de la société;
- 2.° Mémoires ou propositions qui émanent des personnes étrangères à la société;
- 3.° Rapports faits par nos comités sur l'un ou l'autre genre de ces communications.

Si personne ne vous fournissait de matériaux, vos travaux seraient à peu près nuls; ils ne sont que d'un ordre secondaire, sans être moins utiles, lorsque des personnes étrangères les font naître; mais ils témoignent de votre zèle et de vos connaissances, lorsque vous les provoquez vous mêmes.

En classant de cette manière les travaux de cette année, j'ai trouvé que sur 51 communications diverses, 31 sont dues à des membres de la société et 20 à des personnes qui lui sont étrangères.

Quant aux rapports des comités, ils sont naturellement proportionnés aux expériences et aux recherches auxquelles ces communications ont donné lieu.

Mais il est à remarquer en outre, que les 31 communications faites par des membres de la société, appartiennent tout au plus à une douzaine de personnes, parmi

lesquelles trois ou quatre se distinguent par un zèle particulier.

Quoique je sois tenté de croire, que ce calcul a une application analogue à une multitude d'autres sociétés, je me plais à poursuivre mon investigation dans la supposition d'un concours égal de tous les membres.

Ainsi 31 communications en supposent à peu-près une seule, en quatre ans, par membre; mais si chacun de nous, en se persuadant bien que nous n'aspérons pas à être considérés comme des savans et que nos véritables juges préfèrent nos observations simples de faits pratiques, à de profondes dissertations théoriques; si chacun de nous, dis-je, imitant cette abeille que nous avons prise pour emblème, se faisait un devoir de fournir une fois par an son contingent d'observations, à une société qui à son tour le lui fournirait 130 fois dans le même temps, nos travaux gagneraient non-seulement en variété, mais encore ils offriraient plus d'utilité.

Et remarquez bien, je vous prie, qu'il ne s'agit pas ici de divulger des secrets pouvant compromettre de grands intérêts, il s'agit de ces observations de faits qui dans les mains d'autrui ne font aucun tort à ceux qui les communiquent, et peuvent être fort souvent d'une utilité générale.

La science de l'observation est la créatrice de toutes les autres sciences et de tous les arts ; c'est par elle seule que ceux-ci poursuivent leur carrière de perfectibilité. Or je le demande, en dépit des détracteurs de sociétés semblables à la nôtre, qui observe mieux, d'un seul individu ou d'une réunion de plusieurs ? D'un autre côté y a-t-il pour nous rien de plus instructif, de plus propre à atteindre la perfection, que de soumettre souvent et avec franchise, nos idées au jugement des autres.

Arts mécaniques.

Indépendamment des questions rappelées dans ce chapitre et dont s'est occupé votre comité de mécanique, plusieurs autres se trouvent réunies à tout ce qui a rapport au concours.

1.° M. Pierré Thierry vous a rendu compte des expériences que le comité a faites sur les échantillons de fonte malléable que vous a envoyés M. le colonel Fischer de Schaffhausen. Le rapporteur confirme cette propriété dans la fonte de M. Fischer ; mais il prouve en même temps que Réaumur est le premier qui non-seulement ait produit de la fonte malléable, mais qui ait donné en même temps

le procédé pour l'obtenir, tandis que M. Fischer se tait à cet égard.

2.° Une autre propriété non moins remarquable de la fonte vous ayant été signalée par votre secrétaire, c'est-à-dire, celle de recevoir la trempe, tel qu'il l'avait vu pratiquer chez MM. Japy frères à Beaucourt; M. Thierry fut également chargé d'examiner cette question, et il constata le fait tout en rendant encore hommage au célèbre Réaumur, comme l'auteur de cette découverte qui a déjà trouvé, ainsi que le rapporte M. Thierry, une heureuse application dans nos manufactures.

M. Leitenberger de Reichstadt en Bohême avait proposé, pour prévenir les accidents qui arrivent quelquefois dans les chaudières à vapeur, deux moyens, dont l'un consiste à augmenter la dimension des soupapes de sûreté et l'autre à enduire d'un vernis la surface intérieure des chaudières. Les comités de chimie et de mécanique réunis vous annoncèrent par l'organe de M. Emile Weber qu'ils trouvaient ces moyens ingénieux, mais qu'ils doutaient de leur efficacité.

3.° M. Nægely vous a fait un rapport circonstancié sur une cardé à coton construite de manière à se débarrasser d'elle-même. Le comité en a jugé le mécanisme trop compliqué pour être mis entre les mains de

simples ouvriers. Toutefois pensant qu'une application utile du même principe pourrait en être fait plus tard, il vous a engagé à le publier dans votre bulletin.

4.^o M. Zuber-Karth vous a communiqué un moyen tout nouveau qu'il a employé à la suite de l'hiver rigoureux de 1829, pour fondre la glace qui était restée dans une conduite d'eau souterraine. Vous vous êtes empressés de le publier dans votre bulletin, sur la proposition de votre comité qui en a fait l'examen.

5.^o M. Albert Schlumberger s'étant chargé de vous faire un rapport sur le mémoire de M. Fourneyron, traitant d'une nouvelle théorie de l'effet dynamique des roues d'eau, s'est acquitté de cette tâche difficile avec beaucoup de talent. Ce travail a également paru dans vos bulletins à la suite du mémoire de M. Fourneyron.

6.^o M. Schuller de Guebwiller, membre de la société, a bien voulu vous communiquer son invention relative à un nouveau vannage à régulateur, dont M. Emile Weber vous a rendu un compte favorable, le comité ayant trouvé le moyen de M. Schuller préférable à ceux connus du même genre. Cet objet a paru dans votre bulletin.

7.^o M. Saladin, professeur de votre école gratuite de dessin, vous a successivement

communiqué des objets d'une grande pratique: d'abord une boucle pour assembler les extrémités d'une courroie sans fin, que votre comité a jugée à la fois solide et simple et qui est employée avantageusement dans plusieurs établissemens. Ensuite une échelle indiquant, d'une manière simple qui facilite les recherches, une série d'engrenages d'un certain nombre de diamètres et de dentures, auxquels M. Saladin conseille de se borner, par économie et pour l'utilité des ateliers. Enfin il vous a soumis les plans de deux niveaux perfectionnés dont l'un est destiné à apprécier l'inclinaison des broches dans un métier à filer. Sur l'avis favorable de votre comité, les deux premiers de ces objets seront publiés dans votre bulletin; les deux autres ne sont pas encore examinés.

8.° Il vous a été soumis par M. Ch. Dollfus de Cernay, membre de la société, le plan et la description d'une calandre ingénieuse, de son invention; cette calandre est à double effet et renferme un plieur mécanique. Votre comité, après un examen approfondi, a reconnu plusieurs inconvéniens à côté des avantages qu'offre l'invention de M. Dollfus. Cet objet figurera dans votre prochain bulletin.

9.° M. Emile Dollfus vous a présenté un nouveau temple mécanique pour lequel la

maison Dollfus-Mieg et Comp.^e s'est fait délivrer un brevet d'invention. Votre comité est encore occupé de l'examen de cet objet.

Arts chimiques.

Si les travaux de votre comité de chimie consignés dans ce chapitre, sont peu nombreux, c'est que les expériences et les rapports auxquels ont donné lieu les mémoires envoyés au concours, et que j'ai réunis dans un chapitre à part, ont absorbé jusqu'à l'époque de l'assemblée générale de Mai les loisirs des membres de ce comité.

1.^o M. Penot seul vous a fait une communication hors du concours; c'est un nouveau procédé pour titrer les chlorures, plus exact que ceux en usage jusqu'à ce jour. M. Edouard Schwartz vous a fait plus tard un rapport favorable sur le mémoire de M. Penot, en vous proposant de le publier dans votre bulletin.

2.^o M. Schwartz vous a également fait cette année un rapport sur un autre mémoire que M. Penot vous a lu l'année dernière, traitant de l'alcalimétrie et de l'acidimétrie. Sur la proposition du rapporteur, vous avez non-seulement publié tout ce qui concerne cet objet; mais vous avez encore fait imprimer à part les tableaux qui accom-

pagnaient le travail de M. Penot, afin de les répandre dans les ateliers.

3.^e Votre comité est enfin occupé dans ce moment de la vérification des expériences faites par M. Ehrmann sur le Caséum, telles que les a publiées M. Braconot.

Histoire naturelle.

Parmi les relations que s'est créées votre commission des sciences naturelles, il s'est trouvé plusieurs collaborateurs zélés qui lui ont fourni matière à d'utiles travaux. Mais elle a surtout été secondée par les offres libérales de deux de ses membres, M. Daniel Kœchlin-Schouch et M. Meyer-Dollfus. Le premier a bien voulu mettre à la disposition de la société une partie de terrain, propre à faire des essais en grand de plantes qui intéressent spécialement l'industrie manufacturière ou l'économie domestique et animale. L'autre lui a abandonné sa serre avec une belle collection de plantes exotiques qu'elle contenait. Il a joint à ce don la jouissance d'une partie de son jardin que la société a depuis destiné à former un jardin botanique.

C'est là que se trouve conservé avec soin le bel assortiment de plantes rares dont nous sommes redevables à M. Mirbel, l'un de nos membres correspondans et directeur.

du jardin du Roi et qui est d'une grande ressource pour nos dessinateurs. M. Jean Risler et M. Meyer se sont chargés de la surveillance spéciale du jardin botanique.

Voici divers objets dont cette commission s'est occupée dans le courant de l'année, et dont elle vous rendra sans doute compte prochainement.

1.° D'une plante du genre des vesses introduite dans le département, en même temps que plusieurs autres plantes nouvelles, par M. Lung de Strasbourg, qui a fait lui-même cette communication à la société.

2.° De l'ajonc des Landes (*ullex europæus*) au sujet duquel notre président M. Zuber s'était non-seulement procuré des renseignemens fort intéressans dans ses voyages, mais dont il a rapporté de la graine. Deux membres de la commission se sont chargés de semer cette graine en différents lieux.

3.° De dix espèces différentes de pommes de terre que M. Risler-Heilmann a envoyées de Paris et qui ont été plantées immédiatement.

4.° D'un assortiment de graines reçu de Paris. Une partie en a déjà été semée, l'autre ne pourra l'être que l'année prochaine.

5.° Enfin, sur la proposition d'un de ses membres, la commission a jugé utile de faire quelques essais sur la plante appelée *Sida napea*.

Malheureusement la commission a été singulièrement contrariée cette année dans la plus grande partie de ses essais, et elle aura peu de succès à vous annoncer. Mais il faut espérer qu'elle sera plus heureuse l'année prochaine. Vous devez d'ailleurs transformer aujourd'hui même cette commission en comité permanent et compléter le nombre de ses membres.

Commerce.

La création d'un comité qui s'occupe de questions commerciales et d'économie politique et industrielle, ne date que de l'assemblée générale du mois de Décembre dernier, et il vous reste encore à compléter le nombre de ses membres. Voici le peu de matières dont il a eu à s'occuper :

1.^o Sur la proposition de M. Zuber Karth, d'un projet d'association pour l'exploitation du commerce d'outre-mer, à l'instar de celle qui existe à Elberfeld. Cette question a été examinée par l'un des membres du comité, M. Ferd. Kœchlin, qui s'était d'abord procuré les renseignemens les plus exacts, confirmés plus tard par M. Zuber lui-même qui a passé à Elberfeld.

2.^o Une communication fort intéressante que vous avait faite M. Léonard Schwartz,

membre de la société, fixé à Moscou, relative au commerce et aux mœurs industrielles des habitans de cette ville. M. Jean Dollfus a extrait de cette communication tout ce qui était susceptible d'être inséré sans inconvéniens dans votre bulletin.

Objets divers.

J'ai réuni dans ce chapitre tout ce qui ne se lie pas directement à l'une ou à l'autre des subdivisions établies par notre organisation.

1.^o L'heureuse application des marrons pour la rupture de la glace, due à notre concitoyen M. Glück, ayant mal réussi dans la Capitale, et pouvant par là perdre une partie de son mérite aux yeux de beaucoup de personnes, c'était à vous, Messieurs, qu'il appartenait de relever les fausses opérations faites à Paris avec les marrons, et de prouver par des faits incontestables l'efficacité de ce moyen, quand il est bien employé. La commission que vous avez chargée de cette tâche a trouvé à cet effet la plus belle occasion, dans la dernière débacle des rivières de notre ville; elle vous a rendu un compte exact des grands services que l'invention de M. Glück a encore rendus cette fois. Non-seulement vous avez inséré son rapport dans

vosre bulletin; mais encore vous l'avez adressé à la société d'encouragement de Paris, avec prière de l'insérer dans le sien.

2.° Vous avez accueilli avec empressement la proposition que vous fit M. Zickel, d'appeler l'attention de nos autorités locales sur le mauvais état des chemins vicinaux. Espérons que bientôt on fera droit à cette réclamation que M. Zickel vous a engagé à faire dans l'intérêt des nombreux ouvriers de la campagne qui viennent journellement dans nos ateliers.

3.° C'est encore dans l'intérêt de la même classe de notre population que vous avez cette année, et postérieurement au mois de Juillet, adressé une troisième pétition à la chambre des députés, pour solliciter la suppression de la loterie dans les villes manufacturières.

4.° Vous avez chargé une commission spéciale d'examiner un projet de M. Morin relatif à l'extinction de la mendicité dans le département. Cette commission vous a depuis rendu compte de son travail, dont le résultat a été de vous faire ajourner cet acte de philanthropie, malgré la réussite apparente des institutions de ce genre existant alors à Bordeaux, à Paris et à Nantes, sur lesquelles vous aviez reçu des renseignements, notamment ceux que notre président a lui-même rapportés de ses voyages.

5.° Vous avez encore à discuter une autre question du même genre: c'est-à-dire, l'établissement d'une caisse générale de secours mutuels pour les ouvriers. Ces objets vous avaient occupés dès le commencement de l'année, et vous avez recueilli de nombreux renseignemens, à la suite desquels M. Penot vous soumit un projet dans l'assemblée générale du mois de Mai.

6.° Les évènements politiques ont été la cause de l'ajournement des mesures à prendre pour les prompts secours à donner aux noyés objet sur lequel votre secrétaire vous avait rendus attentifs. Vous remarquerez, Messieurs, que dans la commission de trois personnes à laquelle vous avez renvoyé l'examen de cet objet, il s'en trouve deux qui ont eu à s'occuper beaucoup de l'organisation de la garde nationale, et qui, vu leurs occupations militaires actuelles, pourraient être utilement remplacés ou du moins secondés dans cette affaire par MM. les médecins que nous avons aujourd'hui l'avantage de posséder parmi nous.

7.° La statistique générale du département, dont vous avez conçu le projet en 1828, et dont les travaux se sont poursuivis depuis, par les soins d'une commission spéciale et surtout par un zèle et une activité toute particulière de M. Edouard Schwartz, son secré-

taire, est enfin arrivée à son terme. Toutes les mesures sont prises pour l'impression à Mulhausen même de ce précieux document, dont vous avez confié les derniers soins à M. Penot. Vous avez également fait des démarches pour effectuer le placement des 400 exemplaires qu'on en tirera. Déjà l'année dernière vous avez eu une preuve de l'intérêt que l'administration départementale a pris à ce travail, en la voyant subvenir pour la somme de fr. 1000 aux frais auxquels il a donné lieu ; et tout porte à croire qu'elle ne se bornera pas là, puisque dans votre dernière réunion, M. le Maire de cette ville vous a prévenu de l'intention de M. le Préfet, de venir encore à votre secours pour une pareille somme.

Conseil d'Administration.

Aucune de vos commissions ne s'occupe d'objets aussi nombreux et aussi variés que votre conseil d'administration, et il ne se fait même aucun travail dans la société qui n'y vienne aboutir et fort souvent à plusieurs reprises. Aussi je passerai sous silence des objets de peu d'intérêt, ou qui figurent déjà dans d'autres chapitres.

Un travail important commencé l'année dernière et que le conseil d'administration

a achevé pour l'assemblée générale du mois de Mai dernier, c'est la modification de votre règlement, tel que vous l'avez arrêté dans ladite assemblée. Une expérience de quatre années vous avait fait reconnaître nombre d'imperfections qui s'y étaient glissées dès son origine; d'autres étaient devenues apparentes par l'extension qu'a prise la société.

L'achèvement de votre nouveau local, quoique confié à une commission spéciale, a néanmoins beaucoup occupé votre conseil, surtout dans les derniers temps. Des pourparlers presque interminables avec l'architecte ont rendu fort désagréable le règlement définitif de ses comptes. Sur le point d'en venir à un arbitrage avec lui, le conseil a cependant trouvé le chemin de la conciliation. Vous avez eu le plaisir de voir que les fonds votés pour ces constructions ont été suffisans; les dépenses ne s'étant élevées qu'à fr. 25,411, tandis que la commission avait un crédit de fr. 26,000. Il est vrai que MM. Zuber et Comp. ont eu la générosité de faire abandon à la société de la valeur de tous les papiers peints employés; ce qui, comme vous le pensez bien, est un objet assez considérable. D'un autre côté, les rayons vitrés qui contiennent la bibliothèque, proviennent de M. Edouard Koehlin, qui en a également fait don à la société.

Votre nouveau local étant achevé, vous avez jugé convenable d'en prendre possession avec une certaine solennité, et à cet effet vous y avez fait votre entrée le jour de l'assemblée, générale du mois de Mai. Cette assemblée, ayant été rendue publique, avait attiré une réunion aussi nombreuse que distinguée. Vous aviez disposé une exposition de produits industriels et vous avez su la faire tourner au profit de la classe pauvre de vos concitoyens dont vous ne perdez jamais de vue les besoins de tout genre. Une légère rétribution exigée de la part des personnes qui l'ont visitée, vous a rendu une somme de fr. 1100, de laquelle vous avez disposé de la manière qui vous a paru la plus convenable.

Toutes ces dispositions et les suivantes ont exigé un grand nombre de réunions de votre conseil.

Sur une proposition de M. Engelmann, lue dans l'assemblée générale de Décembre dernier, vous avez introduit l'usage de distribuer des jetons de présence aux membres ordinaires résidant dans le rayon d'une lieue de Mulhausen. Vous avez donné à ces jetons une valeur conventionnelle de 2 francs, valeur pour laquelle le trésorier de la société les reçoit de chaque membre en payement de sa cotisation annuelle.

Sur la proposition de M. Zickel, vous venez de solliciter du Gouvernement une ordonnance royale de constitution de notre société, par suite de laquelle chacun de vous indistinctement devra acquérir le droit de figurer sur la liste annuelle du jury, conformément à la législation en vigueur sur cette matière.

Parmi les innovations que vous avez encore introduites cette année dans votre organisation, se distinguent celle de réunions libres, c'est-à-dire, hors des réunions régulières, et dans lesquelles seront discutées des questions scientifiques affichées d'avance. Vous avez jugé ces réunions nécessaires pour les moments où vos loisirs vous permettraient de vous livrer à des discussions plus nombreuses et plus spéciales que celles qui rempliraient vos séances mensuelles; malheureusement cette disposition n'a pas été mise à profit pendant long temps, mais le temps reviendra où le nombre de vos travaux en fera encore sentir l'utilité. Vous avez d'ailleurs, dans votre réunion de Novembre, agité longuement cette question, et pris des mesures par lesquelles vos réunions pourront regagner tout l'intérêt qu'elles ont perdu dans les derniers temps, à cause des grands événements dont nous avons été les témoins.

Dans la même réunion vous avez entendu un rapport sur l'état satisfaisant des finances de la société.

Concours.

L'année dernière il ne vous était parvenu que quatre mémoires pour le concours des prix que vous aviez proposés, et ces mémoires n'avaient rapport qu'à trois questions dont aucune n'a été résolue.

Cette année vous avez été plus heureux. Il s'est présenté huit concurrens pour six questions différentes, sans compter deux personnes qui n'ont pas entendu concourir et qui ont néanmoins remporté chacune un prix.

L'une de ces personnes est M. Nicolas Kœchlin, à qui vous avez décerné une médaille pour avoir rempli toutes les conditions énoncées dans le 27.^e prix de votre programme, c'est-à-dire, introduit une nouvelle industrie dans le département, en établissant une sucrerie de betteraves à Hombourg; mais le service que M. Kœchlin a voulu rendre à son pays ne s'est pas borné là: il vous a déclaré que cet établissement devait servir de modèle aux personnes qui voudraient en former de pareils; et en cela, sa générosité est inappréciable.

L'autre personne est M. Morin, à qui vous avez également décerné une médaille, pour le travail géognostique qu'il a livré pour votre Statistique, et qui satisfait complètement aux conditions énoncées dans votre 30.^e prix. Vous aviez d'ailleurs à reconnaître d'autres services que M. Morin avait rendus à la Société.

La question relative à la détermination comparative de la valeur d'une garantie à une autre a été traitée par deux concurrens. Le premier est l'auteur d'un mémoire allemand avec l'épigraphe: *Schafft Auszüge des Wissens, etc.* Le comité de chimie, après avoir fait un certain nombre d'expériences d'après le procédé de l'auteur, a déclaré la question non résolue. Le second est M. Dandrillon, préparateur de chimie à l'athénée de Marseille, qui, par les procédés que renferme son mémoire, a été si près de résoudre la question, que, sur la demande de votre comité de chimie, vous lui avez décerné une médaille, avec la conviction qu'une nouvelle tentative mettra M. Dandrillon à même de la résoudre en entier.

Vous avez accordé une mention honorable à l'auteur d'un mémoire, traitant de l'analyse de la bouse de vache, sujet du 7.^e prix de votre programme. Deux mémoires ont cherché à résoudre la 19.^e question, rela-

tive à un thermomètre susceptible d'être adapté aux caisses de teinture à vapeur.

Votre comité ayant examiné le plan d'un instrument proposé dans un premier mémoire, ne l'a pas jugé convenable à l'usage auquel il devait être destiné.

Celui imaginé par M. Penot a mieux répondu à votre attente; il a été exécuté en grand et éprouvé par M. Daniel Kœchlin, qui l'a déclaré, au nom du comité de chimie, utile et applicable à la pratique. Vous avez en conséquence voté une mention honorable à son auteur, à défaut d'une médaille qu'en sa qualité de membre du comité de chimie il n'a pu recevoir de vous. Ce thermomètre est décrit dans votre bulletin.

Vous avez décerné deux médailles pour des perfectionnemens apportés aux machines à ouvrir le coton, et qui ont rapport au 12.^e prix de votre programme. Les personnes qui s'en sont occupées sont, d'une part, MM. Kœchlin et Zimmermann de Kaisersberg, qui ont entendu concourir pour ce prix, et de l'autre M. Guth d'ici, qui ne s'était pas mis sur les rangs. Ni l'un ni l'autre de ces Messieurs n'ont à la vérité satisfait à toutes les conditions du programme; mais ils ont mérité vos encouragemens en mettant immédiatement à la connaissance de tous les fabricans les perfectionnemens dont il est question.

Il vous est parvenu aussi un mémoire relatif au 16.^e prix, pour la production d'une couleur bleue plus solide que celle de l'indigo. L'auteur propose l'ammoniaque de cuivre; mais ce procédé a été essayé depuis nombre d'années, et n'offre aucune solidité, d'après le rapport du comité.

Enfin un dernier mémoire traite des industries à introduire ou à perfectionner dans le département; et c'est pour le meilleur mémoire de ce genre qu'est destiné votre 28.^e prix; mais votre comité a déclaré qu'il n'était pas remporté.

Vous avez encore, cette année, augmenté votre programme de 9 nouveaux sujets de prix, ce qui attirera sans doute un plus grand nombre de concurrents pour l'année prochaine. Deux prix seulement ont été retirés du concours, l'un destiné pour un temple mécanique, l'autre pour un thermomètre à demeure dans les caves de teinture à la vapeur.

Bibliothèque, Archives et Collections.

Ce qui doit être constamment l'objet de votre plus grande sollicitude, ce sont : votre bibliothèque, vos archives et vos collections. Ce sont elles qui devront renfermer ce foyer de science et de lumière que vous avez pris

à tâche de former, et c'est par elles seules que vous serez à même de transmettre à vos successeurs une partie des fruits de votre expérience et de vos travaux.

Parmi les ouvrages que vous avez ajoutés à votre bibliothèque cette année, se trouvent plusieurs dons d'auteurs, parmi lesquels se distinguent :

- 1.° Le guide du chauffeur et du propriétaire de machines à vapeur, par MM. Grouvelle et Jaunay;
- 2.° Essai sur les eaux minérales, par M. Kirschleger;
- 3.° Un mémoire sur le boisement des Alpes, par M. Dugied;
- 4.° La Statistique de Paris et du département de la Seine, publiée par les soins de M. de Chabrol;
- 5.° Un mémoire sur les Belemnites, par M. Volz, ingénieur en chef des mines à Strasbourg.

Mais le don le plus important dont s'est enrichi votre bibliothèque, c'est celui de M. Ferd. Kœchlin, consistant en trente volumes et sept cahiers du répertoire anglais des arts et métiers.

D'un autre côté, vous avez vous-mêmes, dans votre dernière séance, pris des mesures pour augmenter votre bibliothèque, en y destinant une somme de 1500 francs sur les

fonds qui ont pu être économisés cette année; vous avez approuvé la liste des ouvrages qui vous ont été indiqués à cet effet par vos divers comités, et votre bibliothécaire est occupé de leur acquisition.

D'autres documens sont venus augmenter vos richesses scientifiques: ce sont les archives de l'ancienne société d'émulation de Colmar. M. le préfet, sur la demande que vous lui aviez faite, par suite d'une proposition de M. Zickel, a bien voulu consentir à les réunir aux vôtres. Vos comités sont actuellement, chacun en ce qui le concerne, occupés à en faire la vérification.

Vous avez fait aussi une démarche auprès de l'administration supérieure, pour obtenir d'elle, gratuitement, la collection de tous les brevets industriels expirés. A juger de la réponse qui vous a été transmise à cet égard, il y a lieu d'espérer que cette collection utile vous sera remise tôt ou tard.

Dans votre réunion du mois de Novembre vous avez agité pour la troisième fois depuis l'origine de la société, une question relative à votre bibliothèque, et qui a encore cette fois rencontré une forte opposition: c'est celle de savoir s'il est convenable d'en laisser circuler une certaine partie entre les mains des membres et hors du local, ainsi que cela se pratique dans d'autres sociétés et

notamment dans la *Mechanics institution* de Londres, dont M. Zuber vous a apporté les réglemens à consulter. Vous avez nommé pour examiner cette question importante, une commission qui aujourd'hui même doit vous faire son rapport.

Fidèle à votre principe de réunir dans un même foyer le plus d'instruction possible, vous avez demandé à l'administration locale de déposer dans le secrétariat de la chambre de commerce, attendant à notre salle de réunion le premier fonds d'une bibliothèque publique qui se trouve à la maison de ville. Ce projet conçu autant dans l'intérêt des habitans que pour la conservation des ouvrages précieux dont il est question, a reçu un accueil favorable de la part de M. le maire.

Après vous avoir rappelé l'augmentation de votre bibliothèque, je vais passer en revue celles qui ont enrichi notre salle des collections.

En premier lieu se présente une flore de l'Alsace, réunie par les soins de M. Kirschleger de Munster. Cette précieuse collection est à la fois un témoignage des connaissances de son auteur et sa bienveillance pour votre société. M. Kirschleger garantit l'authenticité des espèces et des noms qu'il indique.

Une autre collection de plantes a été offerte à la Société par M. Engel, docteur en médecine à Colmar; elle avait été réunie par feu M. son père, pasteur dans la même ville.

M. Volz, ingénieur en chef des mines à Strasbourg, vous a envoyé une précieuse collection de minéraux, réunie par ses soins.

Je ne vous rappellerai ici qu'en passant la belle collection d'insectes de M. Jean Kœchlin père, ainsi que les minéraux et les instrumens de physique de M. Edouard Kœchlin, offerte à la Société, et dont il vous a été parlé dans un rapport de votre président fait à l'assemblée du mois de Mai.

Mais depuis vous avez encore reçu de M. Ferdinand Kœchlin un don non moins précieux, outre les 30 volumes anglais: c'est une collection d'oiseaux étrangers de la plus belle espèce, comme aussi plusieurs autres objets d'histoire naturelle qui font l'ornement de notre salle des collections.

Bulletin de la Société.

Si votre bulletin ne présente pas toujours le même degré d'intérêt, du moins il continue à être une réunion de productions neuves, et à mériter le nom de *Journal consciencieux*, qu'a bien voulu lui donner dernièrement un de vos correspondans.

Malgré le ralentissement de vos travaux depuis le mois de Juillet, vous avez fait paraître cette année, comme l'année dernière, cinq bulletins.

Dans le seul but d'encourager par tous les moyens l'industrie de vos concitoyens, vous avez changé d'imprimeur pour votre bulletin; vous n'aviez qu'à vous louer de la manière dont M. Levrault de Strasbourg vous avait servi; mais MM. Risler et C.^e d'ici se sont engagés à vous servir aussi bien, et ils tiennent effectivement leur engagement.

Un grand nombre d'échanges ont été effectués dans le courant de cette année, soit contre les productions de sociétés savantes ou industrielles, soit contre des journaux périodiques auxquels vous êtes abonnés. Et c'est là vraiment un mode fort simple et avantageux d'utiliser vos bulletins, et d'enrichir votre cabinet de lecture. Plusieurs de ces échanges sont dus à notre président, qui, dans ses nombreux voyages, ne perd jamais de vue l'intérêt de la Société, cherche à étendre de plus en plus ses relations, et ne revient jamais sans lui rapporter une foule de découvertes et d'observations utiles.

Après avoir examiné, dans la séance de Novembre, une proposition de M. Zuber, tendant à introduire indépendamment du

bulletin, et dans les cas particuliers, un autre mode de publication, vous avez rejeté cette idée, et vous avez admis en principe que votre bulletin sera la seule voie par laquelle vous rendrez public tout ce que vous jugerez susceptible de l'être. Mais vous avez trouvé à propos d'ouvrir un registre dans lequel seraient transcrites avec soin les communications dont l'impression n'aura pas été décidée, et qui seraient dans le cas d'être souvent consultées par MM. les membres.

Afin de donner plus d'intérêt à votre bulletin, M. Saladin vous proposa, au mois de Mars, de faire colorier par ses élèves et à un prix modique les planches qui accompagnent ordinairement les mémoires, et vous en fites l'essai. D'abord il y eut un peu de négligence de la part des élèves; mais à présent ils réussissent beaucoup mieux.

Instruction publique.

Votre école gratuite de dessin linéaire est actuellement fréquentée par 53 élèves. Vous avez jugé à propos d'y joindre, cette année un cours de géométrie et de mécanique appliquées, d'après celui de M. Ch. Dupin, neuf élèves sur les 53 suivent cette partie de l'instruction. Pour les faciliter, vous leur avez procuré un nombre suffisant

d'exemplaires du premier volume de l'ouvrage de M. Dupin.

Dans l'assemblée générale de Mai vous avez fait venir auprès de vous les quatre élèves qui se sont le plus appliqués dans le courant de l'année, et vous leur avez distribué des prix d'encouragement qui auront sans doute la plus heureuse influence sur les autres élèves comme sur eux-mêmes.

A ces deux branches d'enseignement, M. Zuber, de retour de son voyage en Angleterre, vous a proposé de joindre encore celle du modelage, tel qu'il l'a vu établi dans la *mechanics institution* de Londres. Mais vous avez reconnu l'insuffisance de vos moyens pécuniaires pour songer, dans ce moment, à une pareille augmentation. Heureusement le dévouement de M. Daniel Kœchlin Ziegler est venu rendre exécutable l'heureuse idée de M. Zuber. M. Kœchlin veut bien lui-même, secondé d'un de ses chefs d'atelier enseigner cet art à un certain nombre d'élèves.

Dans votre assemblée générale de Mai, vous avez, sur la proposition de M. Edouard Kœchlin, chargé une commission spéciale de viser aux moyens d'établir en notre ville une académie de dessin et de peinture; cette commission a encore à vous rendre compte de ses travaux. En attendant il vous est par-

venu un mémoire imprimé sur l'art d'enseigner le dessin par M. Léopold, qui se présente comme candidat au professorat de l'académie projetée.

Sans doute, Messieurs, lorsque un jour nos moyens seront plus grands; lorsque les vœux de notre généreux donataire M. Nic. Kœchlin seront accomplis, la Société industrielle influera de la manière la plus heureuse sur l'instruction de la classe indigente de notre population. Mais actuellement que nos moyens sont encore bornés, et que nous sommes obligés d'en appeler à la générosité de nos concitoyens pour continuer nos entreprises philanthropiques, nous nous trouverons malheureusement souvent encore forcés d'arrêter l'ardeur d'un mouvement si naturel à la plupart des hommes : celui de faire du bien à son semblable, sans considération des moyens matériels nécessaires.

*Compte rendu par le Trésorier à la
séance du 24 Novembre 1830,*

PREMIÈRE PARTIE.

CAISSE ORDINAIRE,

Recettes.

Don de MM. N. Kœchlin et frères	1000
Payement de 25 membres pour leur entrée	2500
Cotisation des membres . . .	4152 85
Jetons de présence.	1058
Amendes Solde de 1829 . . .	112
Ventes de bulletins	1419 95
Loyer retiré d'une partie de l'an- cien local	30
Produit d'une quête pour l'éta- blissem. d'une caisse d'épargne	230
Restant du produit de l'exposition destiné pour faire apprendre une profession à ceux des élèves pauvres de l'école de dessin qui auront fait le plus de progrès .	500
Intérêts bonifiés par le trésorier.	180 15
	11,182 95
Solde de caisse au 27 Nov. 1829	1,546 95
TOTAL . . .	12,729 90

Dépenses.

Achat de livres et ouvrages périodiques	616 80
Reliure	184 10
Impression, planches et frais des bulletins	3,130 20
Affranchissage des bulletins, ports de lettres et paquets	163 60
Appoint. du commis et du servant	667 50
Chauffage.	335
Eclairage	255 75
Ameublement	618 50
Loyer de l'ancien local du cercle	570
Réparations au local du cercle .	73 20
Assurance	28
Intérêts du capital de 25,000 fr. à 4½ pour cent.	1,125
Jetons de présence	170 45
Fournitures de bureau et diverses dépenses du concierge	391 50
Inscription s. le tabl. d. membres	92 60
Plantation de peupliers et achat de terrain	2,390 30
Frais de transport et emballage des plantes reçues de Paris pour le jardin botanique	293 05
TOTAL	11,105 45
Il reste au 24 Nov. 1830 un solde de	1,624 45

(378)

DEUXIÈME PARTIE.
CAISSE DE STATISTIQUE.

Recettes.

Solde au 27 Novembre 1829. . . 745 10

Dépenses.

Payement à M. Demongeot pour
solde de son travail 400
Solde au 24 Novembre 1830 . . . 345 10

TROISIÈME PARTIE.

CAISSE DU COURS DE DESSIN ET DE GÉOMÉTRIE.

Recettes.

Solde au 27 Novembre 1829. . . 862 70
Souscription 5
TOTAL 867 70

Dépenses.

A M. Saladin pour ses soins pour
1829 et 1830 500
Loyer, chauffage, éclairage et
diverses autres dépenses . . . 578 75
TOTAL 1,078
La dépense excède la recette de 215 05

QUATRIÈME PARTIE.**EMPRUNT POUR L'ACHÈVEMENT DU NOUVEAU LOCAL.***Recettes.*

Solde de caisse	Espèces	512 65	10,713 05
au 27 N. 1829	en p. p. sur Paris	10,200 40	
Intérêts et agio sur les effets			73 30
(NB. les intérêts sur ce compte ont produit fr. 483.)			
Loyer payé par la chambre de commerce jusqu'au 31 Décembre dernier			600
TOTAL			11,386 35

Dépenses.

Frais de constructions au nouveau local du 27 Novembre 1829 au 25 Juillet 1830, suivant les mémoires détaillés	10,774 30
Pour fourneaux et tuyaux	297 30
TOTAL	11,071 60
Solde au 24 Novembre 1830.	314 75

RÉCAPITULATION.

Le solde de la caisse ordinaire est de	1,624 45
Celui de la caisse de Statistique . . .	345 10
et celui de l'emprunt des 25,000 . . .	314 75
Ensemble	2,284 30

Dont il faudra déduire :

Le déficit résultant de l'excédant de dépense de la caisse du cours de dessin	211 05
Solde cumulé des 4 comptes au 24 Nov. 1830	2,073 25
Somme égale au reliquat figurant au livre de caisse, et qui est à transporter de nouveau par le trésorier.	

R A P P O R T

de M. G. MIEG, au nom de la commission nommée pour vérifier le compte de M. le trésorier et l'état de la caisse.

Lu à la séance générale du 15 Décembre 1830.

MESSIEURS,

La commission que vous avez chargée, conformément au règlement, d'examiner le rapport de M. le trésorier sur les recettes et les dépenses de l'année courante, et la situation de la caisse, après un examen bien régulier, et en consultant toutes les pièces à l'appui, a reconnu que le solde de caisse au 24 Novembre 1830 était bien de la somme de fr. 2073 25 centimes, tel que M. le trésorier l'a annoncé dans son rapport.

Nous avons témoigné à M. le trésorier toute notre satisfaction pour son exactitude jusque dans les objets les plus minutieux, et les soins avec lesquels ses écritures sont tenues; et ne doutons pas, Messieurs, que vous n'approuviez les remerciemens que nous lui avons votés, au nom de la Société, pour sa bonne gestion.

RAPPORT

Fait par M. REBER, au nom de la commission des peupliers.

Lu à la séance générale du 15 Décembre 1830.

MESSIEURS,

Votre commission vient vous exposer que depuis son dernier rapport, elle a planté mille sujets d'Italie au canton dit *Schawes*, de sorte que le dit terrain se trouvera totalement emplanté au moyen d'à-peu-près 150 à 200 pièces qui seront plantées au printemps prochain. Nous devons aussi vous dire qu'il s'était élevé une difficulté relativement à la contenance du dit terrain, mais que tout est maintenant applani par les soins de M. Hofer, qui a définitivement planté les pierres bornes. Il résulte de ce bornage que nous nous trouvons en possession de 1,85 hectare de terrain au lieu de 1,50 que nous avons cru acheter, et dont nous vous soumettons le plan, ainsi que celui du *Kilchholz*, tous deux faits par ledit sieur Hofer.

Nous avons aussi la satisfaction de vous confirmer la bonne venue de nos premières plantations, vu que sur la totalité il ne nous en a manqué qu'une trentaine, que nous remplacerons au printemps. Quant

à la prospérité de notre pépinière, elle n'est pas aussi satisfaisante : un peu plus de la moitié est dans le meilleur état possible ; mais le reste à péri, et nous l'attribuons en partie à la saison trop avancée lors de la plantation, et en partie aux boutures qui, dans cette partie-là ont été prises trop fortes, faute de trouver mieux. C'est encore une leçon de laquelle votre commission profitera, et s'empressera d'y remédier au printemps ; alors aussi elle se propose de compléter les plantations au canton dit *Kilchholz*, moyennant quoi tous nos terrains seront emplantés de sorte que nous serons obligés d'en acheter d'autres pour l'année prochaine.

Les derniers sujets ont été achetés chez M. Baumann, et nous reviennent à 3 sols meilleur marché que ceux de Schlestadt.

Du reste, vous pouvez compter sur le zèle de votre commission, qui n'a rien de plus à cœur que de faire prospérer cette entreprise.

MEMOIRE.

Sur la plantation de mûriers blancs, faite par M. ADAM FOLZER, propriétaire demeurant à Tagolsheim, et sur la culture des vers-à-soie, qui en sont la suite et l'objet.

Cette plantation, la première qui a été faite en ce genre dans l'arrondissement d'Altkirch, date de 15 ans, et comprend deux cent cinquante arbres à haute tige.

La place pour la plantation de ces arbres fut choisie dans un lieu élevé, sans être exposé aux vents du nord et dans un terrain aride et caillouteux. Malgré les apparences, les mûriers prospèrent, et leur belle venue promet à la nouvelle plantation projetée un succès certain. Avec leur produit, on peut nourrir environ quatre-vingt mille vers-à-soie.

Quoique d'après une expérience incomplète, la température du climat permet à bien du monde de douter du succès de la culture des vers-à-soie, déjà les premiers essais réussirent passablement. Quant à la vie de ces insectes, avec des précautions particulières, ils maintinrent leur existence éphémère, comme s'ils avaient été acclimatés. Leur produit fut satisfaisant dès

la première récolte; la tenue en fut continuée d'année en année, selon la possibilité de les nourrir.

En 1830, deux personnes parfaitement au fait de la culture du mûrier, de sa nature, de ses besoins, ainsi que du traitement des vers-à-soie et de leur produit, furent appelées d'Italie pour diriger, quelques années, le nouvel établissement. Elles trouvèrent sa position parfaitement favorable à sa prospérité.

En 1830, le nombre des vers-à-soie ne fut, par suite d'un accident indépendant du climat et du local, que de trente-huit mille, et la soie récoltée de huit kilogrammes.

La soie grège, soumise à l'examen des connaisseurs tant à Bâle qu'ailleurs, ne le cède point, quant à la qualité, à celle produite dans le midi de la France.

Avec de la persévérance et l'encouragement qu'on espère du gouvernement, cette industrie nouvelle pour le pays peut, suivant l'expérience maintenant acquise, promettre une grande extension et les résultats les plus favorables pour la contrée.

Afin de soumettre la soie produite dans l'arrondissement d'Altkirch à un examen plus authentique, un échantillon de la crue de cette année est joint pour être réuni aux produits de l'industrie du département du

Haut-Rhin, avec prière à MM. les administrateurs du cabinet d'industrie de la ville de Mulhausen de le comprendre dans leur exposition.

RAPPORT

Fait par M. ROETTELÉ, au nom du comité d'histoire naturelle, sur un mémoire envoyé à la Société par M. Adam Folzer de Tagolsheim.

Lu à la séance générale du 15 Décembre 1830.

MESSIEURS,

La question très-importante de l'introduction de la culture du mûrier blanc et de l'éducation des vers à-soie dans notre département, a déjà fait l'objet d'un rapport que la Société a jugé à propos d'insérer dans son bulletin. Le mémoire que M. Adam Folzer de Tagolsheim vient de communiquer à la Société sur sa plantation de mûriers blancs et sur les succès qu'il a obtenus dans l'éducation des vers à-soie, rappelle aujourd'hui l'attention de la Société sur le même objet, en même temps qu'il augmente le nombre des preuves que nous avons apportées dans un autre rapport, de la possibilité d'acclimater

chez nous une industrie qui jusqu'à présent paraissait et paraît encore à bien des personnes exclusivement réservée aux régions méridionales.

Tout le monde sait que l'hiver dernier a été un des plus rigoureux que l'on puisse se rappeler, et cependant M. Folzer, dans son mémoire, ne parle nullement de l'influence funeste qu'une température de 12 ou 13° au-dessous de 0 aurait pu exercer sur sa plantation. Il n'est de même parvenu à la Société aucun renseignement de ce genre, lorsqu'elle a proposé à tous ses membres de vouloir bien lui communiquer les observations qu'ils auraient pu faire sur les effets en tout genre qui auraient pu être produits par les rigueurs extraordinaires de notre dernier hiver. Il reste donc constaté par cette expérience que les mûriers blancs (peut-être est-il nécessaire qu'ils soient à l'abri du vent du nord) peuvent résister au froid le plus rigoureux que nous puissions quelquefois ressentir dans notre climat.

Il paraît aussi, d'après le mémoire de M. Folzer, qu'en 1830 sa récolte n'a pas été diminuée par suite des rigueurs de la saison, mais par suite d'autres causes qui sont étrangères au climat. Cette assertion nous prouve, Messieurs, que si la rigueur de l'hiver n'a pas nui aux mûriers, elle n'a pas eu non

plus une influence plus défavorable sur la vie, le développement et les produits de ces intéressans insectes, que les froids du nord semblent exposer à des maladies moins fréquentes que les chaleurs du midi.

M. Folzer a joint à son mémoire un échantillon de soie qu'il a bien voulu soumettre à l'examen de la Société, et votre commission d'histoire naturelle a trouvé, ainsi que d'autres personnes à qui M. Folzer avait déjà demandé leur opinion sur ses produits, que cette soie alsacienne que nous soumettons encore à l'examen de tous les membres ici présens, ne le cède en rien, quant à la qualité, à la soie que l'on récolte dans le midi de la France.

Osons espérer, Messieurs, qu'en signalant ainsi au public des faits positifs qui puissent l'assurer du succès et des avantages de ce nouveau genre d'industrie, nous aurons peut-être un jour le bonheur d'avoir rouvert sur notre sol une nouvelle source de prospérité et de richesse à la laborieuse et industrieuse population de l'Alsace.

Votre comité d'histoire naturelle propose à la Société de voter des remerciemens à M. Folzer, et de lui demander la permission d'insérer son intéressant mémoire dans votre prochain bulletin.

RAPPORT

*Fait par M. P. THIERRY au nom du
Comité de mécanique, sur quelques
instruments présentés par M. Saladin.*

Lu à la séance générale du 15 Décembre 1830.

MESSIEURS,

J'ai à vous entretenir de plusieurs instruments présentés à la société par M. E. B. Saladin, l'un de nos collègues.

Ces instruments sont au nombre de trois (pl. 53), savoir :

Deux niveaux dont le principe d'exécution est le même, l'un en laiton (*fig. 5 et 6*), l'autre en bois (*fig. 3 et 4*). Je ne décrirai que le niveau en bois, d'une application plus fréquente que l'autre, qui est plutôt un instrument de cabinet.

Ce niveau peut servir dans plusieurs arts et est usité depuis fort long-temps par les maçons, plâtriers, charpentiers etc. Il forme un triangle isocèle rectangle et l'inspection du croquis qu'en a fait M. Saladin, suffit pour le comprendre. Il peut être employé aussi bien à établir un niveau horizontal, qu'à s'assurer si un mur vertical est à plomb ou si un plafond est de niveau. Pour le premier usage, on pose le niveau sur l'hypothénuse du triangle; pour le second et le troisième, on applique à la sur-

face qu'on a l'intention de vérifier, l'un des côtés de l'angle droit du triangle.

Le troisième instrument présenté (*fig. 1. et 2*), et dont M. Saladin est l'inventeur, n'est pas aussi connu.

Toutes les personnes qui ne sont pas étrangères à l'art de la filature du coton, savent combien il est essentiel de s'assurer de l'inclinaison des broches des métiers à filer en gros et en fin, et c'est là le but de l'appareil dont je vous parle.

L'instrument en laiton a la forme d'un triangle semisphérique; de chaque côté de ce triangle est adapté un petit tube, dont l'un sert à engager les broches du métier à filer en gros et l'autre celles du métier en fin. Au sommet du triangle se trouve une petite saillie dans laquelle est pratiquée une encoche, par où l'on introduit un fil à plomb; sur le côté curviligne du triangle sont tracés des degrés, qui partent en sens inverse de chaque côté de la figure.

Il est facile de concevoir l'usage de l'instrument: on engage une broche dans l'un des tubes, et le degré marqué par le fil à plomb indique si l'inclinaison de la broche est exacte.

Plusieurs de nos filateurs expérimentés font usage depuis quelques années d'un instrument analogue, et qui a la même desti-

nation. M. Emile Weber, notre collègue, a bien voulu nous communiquer celui dont il se sert depuis au moins dix ans et nous a permis de vous en offrir le tracé (*fig. 7, 8 et 9*) joint au présent rapport, qui le rend assez intelligible, surtout après ce que je viens de dire plus haut, sans avoir besoin d'explication ultérieure. Toutefois n'est-il pas aussi commode à beaucoup près que celui de M. Saladin, et nous ne doutons pas que nos filateurs ne s'empressent d'adopter un instrument aussi simple qui, à notre avis, ne laisse rien à désirer et dont nous ne saurions que recommander l'emploi.

A différentes reprises, Messieurs, le Comité a été dans le cas de vous faire des rapports sur des objets que beaucoup de membres connaissaient à l'avance, et qui étaient appliqués avant que nous nous en fussions occupés. Quelques personnes ont émis l'opinion qu'il était inutile de traiter des choses connues; nous nous permettrons de répondre à cette objection, que telles choses, pour être connues, ne le sont cependant pas assez, et que c'est rendre service, que de propager l'emploi et étendre l'usage de choses utiles dans les arts et qui, confiées à des mains habiles, peuvent trouver les applications les plus multipliées et les plus heureuses. Nous ne pouvons donc pas rechercher uniquement

le nouveau, et nous devons au contraire nous attacher à appeler par fois l'attention, sur les communications qu'une longue expérience a consacrées et dont une pratique bien entendue a fait justice. C'est du reste, ce nous semble, se tenir dans le cadre que la société s'est tracé lors de son institution.

Le Comité, en terminant, a l'honneur de proposer à la société d'exprimer à M. Saladin, qu'elle a reçu avec intérêt les communications qu'il a bien voulu lui faire, et qu'elle se plait à rendre justice au zèle qu'il ne cesse de déployer. Le Comité propose en même temps, d'insérer dans votre bulletin le présent rapport, et les tracés qui l'accompagnent.

NOTE

Sur des médailles romaines trouvées dans la commune de Kingersheim.

Lue à l'Assemblée générale du 15 Décembre 1830,
par M. ÉDOUARD KÖCHLIN.

MESSIEURS,

Au mois d'Août dernier on a trouvé au bord de la route conduisant de notre ville à Kingersheim, une assez grande quantité de médailles romaines. L'un des fossés de la route venait d'être curé; une voiture qui

s'en est approchée de trop près, a coupé une partie de terrain et mis à découvert ces médailles qui paraissent avoir été contenues dans un vase de métal assez mince, pour que l'oxidation l'ait presque totalement détruit. Ce vase était placé à environ vingt pouces sous terre; des enfans ramassèrent de ces médailles; plusieurs, après les avoir examinées, les ont jetées dans les champs. Enfin l'attention de quelques counaisseurs ayant donné de la valeur à ce qu'on avait pris jusque là pour des boutons informes, on a recueilli mille ou onze cent médailles en argent, une seule en or et un anneau volumineux du même métal, contenant une cornaline grossièrement gravée.

Ces médailles ont été vendues à vil prix; l'administration de notre ville en a acheté environ trois cents en argent et celle en or pour une somme bien inférieure à la valeur intrinsèque du métal; l'anneau a été acheté par M. Meyer-Dollfus, l'un de nos collègues.

Peu versé dans l'art numismatique, je ne pourrai vous soumettre que quelques observations générales sur cet objet.

Les plus anciennes de ces médailles sont d'Antonin Pie qui régnait en l'an 138 de l'ère chrétienne, et les dernières de Trajan Decé en 250; les autres appartiennent à des règnes compris entre ces deux époques.

*Catalogue des médailles trouvées à
Kingersheim.*

ÈRE CHRÉT.

138 à 161	Antonin Pie, la ville en possède	65
—	— Faustine sa femme	1
161 180	Marc-Aurèle	1
193 211	Septime Sévère	34
—	— Julia Danna, sa femme.	60
211	Plautilla, femme de Caracalla	1
212	Géta.	4
217 218	Macrin	5
222 235	Alexandre Sévère.	70
—	— Orbiana, sa troisième femme.	1
235 238	Maximin }	31
	238 Maxime }	
238	Cordianus.	21
244 249	Philippe	11
249 251	Trajan Decé	1
Total		306

M. Golberty, qui a beaucoup étudié les antiquités de notre province, demanda au gouvernement des fonds pour faire des fouilles sur l'emplacement où cette découverte avait été faite. Le Ministre ayant refusé, faute de fonds disponibles pour cet objet, M. le Préfet du département s'est adressé à notre société pour l'engager à faire quelques recherches à ce sujet.

Vous avez nommé une commission qui

devait s'occuper de cet objet; elle s'est rendue sur les lieux et a reconnu que sur les deux côtés de la route les champs étaient recouverts de débris de pierres à bâtir, de briques et de tuiles dont l'origine était évidemment antique; les propriétaires des champs nous assuraient qu'ils avaient beaucoup de difficultés à les labourer, parceque la charrue touchait très souvent sur des décombres de bâtimens et qu'en beaucoup de places la végétation était presque nulle.

Votre commission a fait exécuter des fouilles à la place même où les médailles avaient été trouvées; mais il n'y existait aucun vestige de maçonnerie, d'ossements, ou d'objets étrangers au terrain qui était parfaitement homogène et intact.

Des coupures faites dans tous les sens sur les champs ont découvert des amas très-considérables de pavés, de débris de pierres à bâtir (calcaires), de pierres de taille (grès siliceux des Vosges) et des briques, recourbées en équerre, mais nulle part on n'a pu découvrir de fondations solides ou d'autres parties de bâtimens conservés dans l'état primitif.

Il est donc permis de supposer que les bâtimens qui ont existé sur cette place (probablement une dépendance du bourg romain d'Urunée que les antiquaires placent

entre Illzach et Kingersheim) n'étaient que de légères constructions, et qu'il n'en reste que des décombres informes. Quant au vase contenant les médailles, il était placé à très-peu de profondeur sous terre et on l'aura sans doute déposé là pour le cacher.

Une observation qui mérite de vous être rapportée, c'est que, sur plus de cent médailles à l'effigie du même souverain, il n'y en a pas deux dont le revers soit pareil. Parmi les trois cent six médailles que la ville a mises à notre disposition, il y en a

65 d'Antonin Pie;

70 d'Alexandre Sévère;

34 de Septime Sévère;

60 de Julia, femme de ce dernier empereur, et aucune de ces médailles ne se ressemblent parfaitement.

Il paraît que les souverains romains faisaient frapper des médailles pour chaque circonstance remarquable de leur règne et de leur vie privée même; puisque pour 17 années que dura le règne de Septime Sévère, nous possédons 60 médailles différentes frappées en l'honneur de sa femme.

Il est fâcheux qu'on ne puisse réunir toutes ces médailles; elles offriraient sans doute une collection historique des divers règnes sous lesquels elles ont été frappées.

RAPPORT

*Fait au nom du comité de mécanique
par M. ÉMILE WEBER sur le temple
mécanique, présenté à la Société par
M. ÉMILE DOLLFUS.*

Lu à la séance du 26 Janvier 1831.

MESSIEURS,

Vous connaissez tous l'importance d'un temple mécanique, qui remplirait son but sans être ni compliqué ni trop coûteux, et qui soutiendrait victorieusement l'épreuve de la pratique.

Votre programme de 1829, dans lequel vous proposâtes une médaille pour l'invention de cet instrument, prouve assez que vous étiez déjà frappés de son utilité.

Vous énumérer ici les inconvénients que présente l'emploi du temple ordinaire pour le tissage mécanique, nous paraît donc déplacé. Il n'en est pas de même des conditions à remplir, et dont nous vous demanderons la permission de vous entretenir; car elles doivent nous servir de guide dans l'examen qui va suivre.

Le temple mécanique, pour atteindre son but, doit solliciter le parallélisme des fils de la chaîne; il doit maintenir, dans tous les instans, l'étoffe au même degré

de tension et à la même position, par rapport au peigne, sans porter le moindre préjudice à l'enroulement de l'étoffe, à mesure qu'elle est tissée, et sans que l'ouvrier ait à s'en inquiéter, à y appliquer son attention et y employer son temps sous aucun rapport.

Parmi les nombreux moyens plus ou moins ingénieux, qui ont déjà été proposés et essayés pour produire ces effets, nous ne vous entretiendrons que de deux : 1.^o du temple à molettes, 2.^o de celui qui fait l'objet du présent rapport et qui a été présenté à la Société par M. Emile Dollfus, notre collègue. Les autres appareils connus de ce genre ne sont pas de nature à mériter votre attention.

Quoique vous ne nous ayez pas chargés d'examiner le temple à molettes, vous nous permettrez de suivre, pour l'examen qui nous occupe, la marche qu'a dû prendre l'invention du nouveau temple.

Les principales pièces du premier de ces temples sont des molettes munies de pointes, à l'instar de molettes d'éperons, dont les pointes engrènent dans les lisières de l'étoffe, et qui, par leurs positions fixes et inclinées, ne désaisissent point les lisières, et produisent la tension de l'étoffe, sans empêcher son enroulement.

Ce templet mécanique, tel que nous le connaissons aujourd'hui, et qui est d'ailleurs très-ingénieusement imaginé, ne nous paraît néanmoins pas exempt de quelques inconvéniens, dont le nouveau nous semble avoir complètement fait disparaître les difficultés.

Sans entrer dans de plus grands détails, et sans énumérer les inconvéniens du templet à molettes, il suffit de vous dire qu'effectivement l'observateur attentif a dû remarquer que, malgré l'attention la plus soutenue de la part du contremaître-tisseur à régler ce templet, ou de la part de l'ouvrier à le soigner, il est sinon impossible, du moins toujours difficile de garantir l'étoffe de tares ou les lisières de déchirures, par la seule raison que les canettes de trame ne sont jamais absolument semblables, tant sous le rapport du numéro du fil, que sous celui de sa torsion; ou bien parce que le fil de telle canette de trame ne peut supporter la même tension que le fil de telle autre canette.

Cela posé, il importait de partir d'un tout autre principe pour établir le templet mécanique, à moins de rendre sa tension compensatrice, ce qui eût été non impossible peut-être, mais dans tous les cas difficile et dispendieux.

Pour vous faire une idée juste du templet présenté par M. Dollfus; figurez-vous fixée à chaque lisière de l'étoffe une pince plate et à ressort, qui tend toujours à se fermer. Un levier muni d'un côté d'une patte pour recevoir le choc du battant, et de l'autre côté d'un cône qui, en s'introduisant entre les deux mâchoires de cette pince, l'ouvre et la ferme à chaque foullement de la chasse.

Ce templet a cela de particulier que la partie la plus tendue de l'étoffe est en même temps la plus rapprochée du peigne, qui lui-même détermine cette tension, de quelque manière que le templet se trouve réglé. De sorte que celui-ci ne fait que saisir les lisières à l'instant même que le peigne s'écarte de l'étoffe, tandis qu'il relâche au moment que le battant foule la toile qui devient libre pour l'enroulage.

Il est à la connaissance de tout le monde que le tisserand, pour ajuster le peigne dans le battant aime à lui réserver un certain jeu à gauche et à droite, pour qu'il prenne de lui-même ses différentes positions, relativement à celle de la chaîne qui peut varier dans son développement. Vous savez aussi, Messieurs, que tous les peignes, et par cette raison, que toutes les toiles, malgré le même nombre de portées, n'ont jamais rigoureu-

sement la même largeur. Malgré ces différences de dimension et de positions, c'est une des qualités les plus précieuses du nouveau temple. qu'il continue à saisir les lisières là où elles se trouvent, sans cesser de fonctionner avec une exactitude parfaite, sans être influencé par la position de la chaîne, et sans que l'ouvrier s'en occupe.

M. E. Dollfus a mis votre comité à même de voir fonctionner ce temple, et nous l'avons nous-mêmes mis à différentes épreuves dans l'établissement de MM. N. Kœchlin et frères à Massevaux; nous avons unanimement admiré la précision avec laquelle il travaille. Votre comité a vu avec plaisir que, lorsqu'on dérangeait sa marche, la toile reprenait, à l'instant et d'elle-même, sa position première, sans nuire au travail, ni à la qualité de l'étoffe. Vous tous, Messieurs, vous avez été frappés de la simplicité de cet instrument, et vous pouvez juger par vous-mêmes du peu de dépenses auxquelles il entraîne, comparativement à ceux dont on a fait usage jusqu'à présent.

Aux seuls reproches qu'on ait faits à cet instrument, à savoir qu'il fatigue en même temps le peigne et les fils des lisières de la chaîne, nous répondrons: que cet inconvénient est bien plus grave par l'emploi des templets ordinaires, qui sont toujours à

des distances plus ou moins considérables du peigne, ce qui permet un certain rétrécissement de l'étoffe et par conséquent occasionne un frottement considérable des fils des lisières contre les dents des deux extrémités du peigne.

Nous ferons néanmoins observer que le tisserand qui, avec cet instrument, fait emploi des trames pompées ou mouillées, risque inévitablement d'avoir des taches d'oxide de fer dans la toile, par le contact continu de celle-ci avec le temple, ce qu'effectivement nous avons remarqué chaque fois que le métier était arrêté un instant seulement.

Nous ne doutons pas toutefois que ce temple ne soit bientôt corrigé de ce défaut, et nous engageons M. Emile Dollfus à y porter toute son attention. Le comité pense qu'en trempant en paquet tout l'instrument, l'on atténuerait beaucoup son oxidation.

Il ne nous reste donc plus qu'à remettre à la décision plus sûre de l'expérience et à l'épreuve du temps un instrument dont nous croyons pouvoir pronostiquer la réussite avec assurance.

Le comité vous propose de voter des remerciemens à M. Emile Dollfus, en reconnaissance de son intéressante communication, et en outre de faire insérer ce rapport dans

un de vos bulletins, afin de le porter à la connaissance de MM. les fabricans qui pourraient avoir besoin de cet utile instrument.

Note. Il vient de paraître dans le bulletin de Septembre et d'Octobre 1830, que publie la Société pour la propagation de l'industrie en Prusse, la description et le dessin d'un templet qui, à l'exception de quelques détails de construction, ressemble entièrement à celui qui fait l'objet de ce rapport.

Il paraît d'après l'article du bulletin prussien, que cet instrument est d'origine américaine, et que son inventeur lui a donné le nom de *Self adjusting tempels*.

RÉSUMÉ

des procès-verbaux des séances mensuelles de Juin, Juillet, Août, Septembre et Octobre 1830.

Séance du 30 Juin 1830.

Président : M. ZUBER-KARTH.

Secrétaire : M. JOSUÉ HEILMANN.

Correspondance. Le secrétaire de la Société industrielle nouvellement fondée à Angers, envoie le premier bulletin publié par cette société.

M. Risler-Heilmann, membre correspondant à Paris annonce l'envoi de quatre caisses de plantes rares que le jardin des plantes offre au jardin botanique de la Société industrielle.

Un autre don est offert à la Société par M. Ferdinand Kœchlin, consistant en objets de curiosité recueillis dans ses voyages d'outre-mer, objets destinés à la salle des collections.

La Société s'occupe d'une communication, ayant pour but d'appeler la sollicitude du maire de la ville sur le mauvais état des chemins vicinaux que sont obligés d'emprunter les ouvriers des villages pour se rendre à leurs ateliers.

Lecture d'une notice de M. Fournet, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Colmar, sur la culture du mûrier blanc et l'éducation des vers-à soie élevés par lui, et dont il a exposé des produits au sein de la Société.

Proposition de M. Josué Heilmann, secrétaire, tendant à engager la Société à répandre l'emploi des moyens de secours pour les noyés.

Rapport du comité de chimie sur un mémoire de M. Penot, contenant un nouveau procédé de chlorométrie.

Rapport du comité de mécanique, rendant compte des expériences faites sur la fonte malléable de M. Fischer de Schaffhausen.

Ballotage et admission de nouveaux membres ordinaires.

MM. EDOUARD COLLOMB, de Wesserling;

PHILIPPE GROS, idem;

AIMÉ PHILIPPE ROMAN, idem;

DE REINACH, de Hirtzbach;

WITZ-GREUTER, de Guebwiller;

MM. FERGUSSON, de Bavilier;
CÉZAR DE WALDNER, de Massevaux;
ANDRÉ KOECHLIN, de Mulhausen;
JEAN KOECHLIN, fils, idem;
FRÉDÉRIC GROSSMANN, idem;
CAMILLE BOURCARD, idem.

Comme membre honoraire: **M. HOFER**,
arpenteur-géomètre à Mulhausen.

Membres correspondans :

MM. CH. GIRAUD, manufacturier à Angers;
MIRBEL, l'un des directeurs du jardin
des plantes à Paris.

Séance du 28 Juillet 1830.

Président: **M. ÉD. KOECHLIN**, vice-président.

Secrétaire: **M. JOSUE HEILMANN**.

Correspondance. **M. Mellinet-Malassis**
de Nantes, membre correspondant, adresse
des renseignemens sur la maison de travail
pour l'extinction de la mendicité, formée
à Nantes par une souscription volontaire.

MM. Zuber et Comp. font don à la Société
de papiers peints pour les tapisseries du
nouveau local.

La Société arrête la distribution entre les
diverses associations charitables des 1100 fr.
qu'a produit le prix d'entrée à l'exposi-
tion du mois de Mai.

La commission chargée de l'achèvement du local de la Société, rend compte de l'emploi des fonds votés à cet effet.

Rapport du comité de mécanique sur le vannage à régulateur de l'invention de M. Schuler, membre de la Société.

Lecture d'une notice intéressante sur l'industrie manufacturière de la Russie.

Communication par M. Saladin, membre de la Société, d'un plan représentant une boucle pour courroie, de nouvelle invention, et du plan d'une échelle destinée à servir d'étalon pour les engrenages de toutes espèces.

Ballotage et admission comme membres ordinaires, de

MM. AUGUSTE DOLLFUS, du Havre;

FÉDÉRIC SALTZMANN, de Ribeaupillé;

VAULTRIN, de Sainte-Marie;

LÉON FOREL, idem;

SÉBASTIEN SPÖERLEIN fils, de Mulhausen.

Séance du 25 Août 1830.

Président : M. ÉD. KOECHLIN, vice-président.

Secrétaire : M. JOSUÉ HEILMANN.

Rapport du comité de mécanique sur l'application de la trempe en paquet à la fonte de fer.

Rapport du comité de commerce donnant

des renseignements intéressans sur le commerce d'exportation par associations.

Rapport du même comité sur une notice sur l'importance de l'industrie manufacturière en Russie.

Communication par les secrétaires des divers comités, des articles à publier sur la dernière exposition des produits de l'industrie du département.

Proposition de renouveler auprès de la chambre des députés, la demande de la suppression des bureaux de loterie dans les villes manufacturières,

Séance du 29 Septembre 1830.

Président: M. ED. KOECHLIN, vice-président.

Secrétaire: M. JOSUË HEILMANN.

Correspondance. Lettre de M. Genis, de Bruxelles, sur un four à cuisson perpétuelle.

Le préfet du Haut-Rhin engage la Société, dans l'intérêt des sciences, à entreprendre quelques fouilles aux environs de Kingersheim, où l'on a découvert un vase rempli de médailles romaines.

Proposition du vice-président pour faire, au nom de la Société, une demande à M. André Kœchlin, maire, pour obtenir que le fonds de livres, formant un commence-

de bibliothèque publique, soit placé au local de la chambre de commerce, et se trouve ainsi à portée de la Société industrielle.

Proposition de M. Engelmann pour le tracé d'une méridienne, aux frais de la Société, sur la colonne de la place Lambert.

M. Charles Dollfus, de Cernai, membre de la Société, présente le plan d'une calandre à double effet, et munie d'un plieur mécanique.

M. Kœchlin-Ziegler, membre de la Société, offre une pendule à grand cadran et à petit mouvement de montre, placé au centre de l'aiguille, envoyée de la Bohême.

Proposition de M. Fr. Zickel, secrétaire-adjoint, de demander pour la Société industrielle une ordonnance royale d'institution, qui, à l'instar d'autres sociétés scientifiques, donne aux membres le droit de figurer sur la liste annuelle du jury.

Autre proposition du même membre, pour demander que la Société soit mise en possession des archives de l'ancienne société d'émulation de Colmar, qui a cessé ses travaux depuis une vingtaine d'années.

Ballotage et admission comme membre honoraire, de **M. Victor Poirel**, ingénieur des ponts et chaussées de l'arrondissement.

Séance du 27 Octobre 1830.

Président : **M. ZUBER-KARTH.**

Secrétaire : **M. JOSUE HEILMANN.**

Correspondance. Le préfet du département annonce le prochain envoi à la Société des archives de l'ancienne société d'émulation de Colmar, d'après la demande qui lui en a été faite.

Rapport du comité de mécanique sur l'échelle à engrenage de M. Saladin.

Rapport du même comité de mécanique sur la calandre à double effet de M. Charles Dollfus, de Cernai.

Rapport du même comité sur la nouvelle boucle à courroie, de M. Saladin.

M. Emile Dollfus présente un nouveau templett mécanique, pour lequel MM. Dollfus-Mieg et Comp.^e ont obtenu un brevet d'invention.

Communication, par M. Zuber-Karth, d'une notice sur le caséum et sur le lait, dans leurs applications à l'industrie, d'après des expériences faites par M. Ehrmann, attaché à la maison Jean Zuber et Comp.^e à Rixheim.

La Société décide l'impression et la prochaine publication du grand travail de Statistique, et elle approuve les traités faits avec l'imprimeur de la Société.

Propositions diverses, soumises à la Société par son président, et renvoyées à l'examen particulier du conseil d'administration.

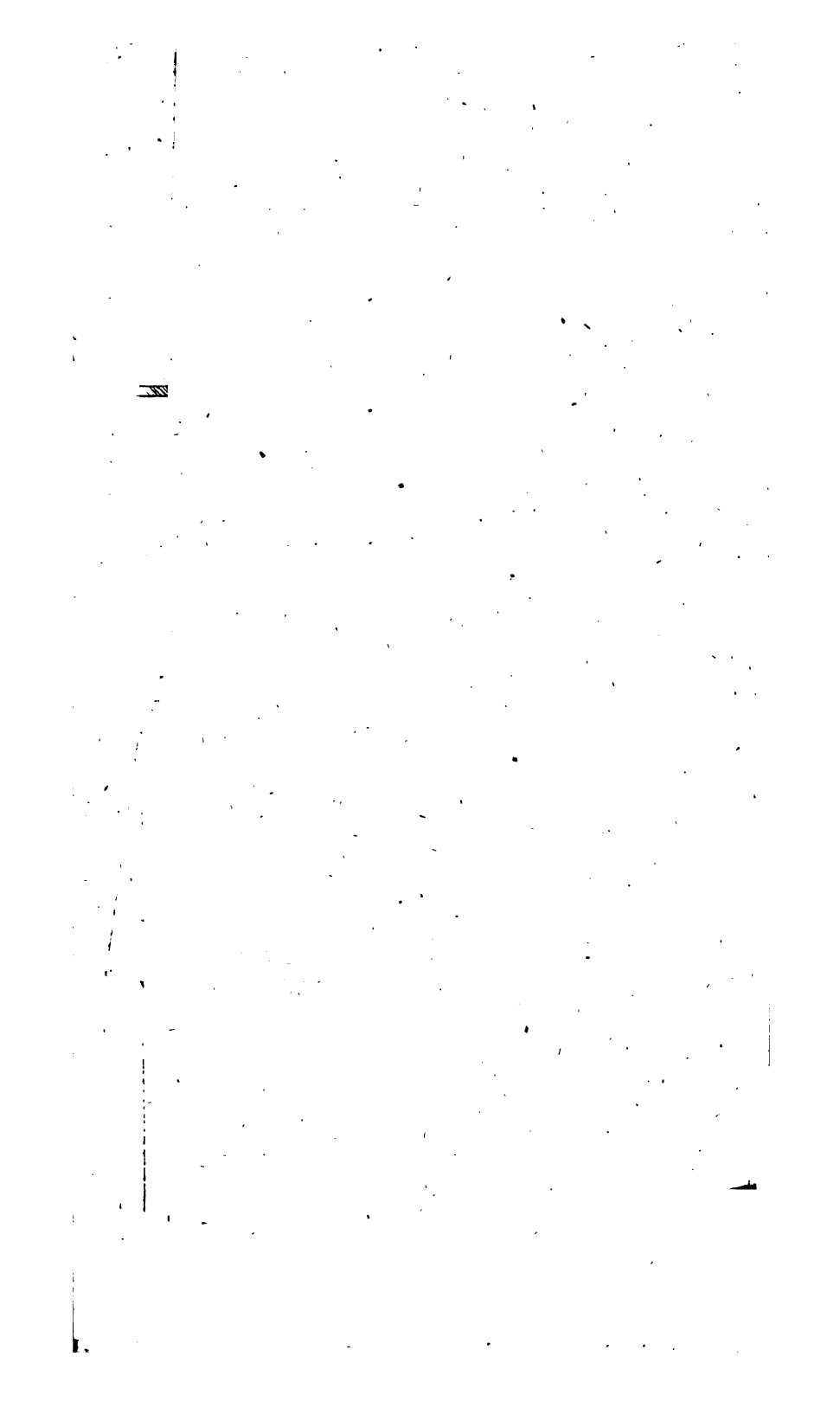
Ballotage et admission, comme membre ordinaire, de M. PETIT-LAFITTE, directeur de la sucrerie de betteraves de M. Nicolas Kœchlin, à Hombourg.

TABLE DES MATIÈRES

DU BULLETIN N.° 18.

	Pages.
Note sur la chlorométrie, par M. Achille Penot, lue à la séance du 29 Janvier 1830 . . .	285
Rapport fait au nom du comité de chimie sur un nouveau procédé de chlorométric de M. Penot, par M. Éd. Schwartz, lu à la s. du 30 Juin 1830 . . .	293
Notes sur les vers-à-soie élevés en 1829 par M. Four- net, ingénieur en chef du département du Haut-Rhin, lues à la séance du 30 Juin 1830 . . .	297
Note du comité de commerce, lue à la séance du 28 Juillet 1830	303
Note communiquée par M. Émile Kœchlin, lue à la séance du 30 Juin 1830	306
Rapport du comité de mécanique sur la note précédente	309
Rapport du comité de mécanique, par M. E. Thierry, lu à la séance du 28 Juillet 1830 . . .	313
Rapport du comité de mécanique sur une boucle ou agrafe pour courroies motrices, présentée par M. Eugène Saladin, lu à la séance du 27 Octobre 1830 par M. Émile Dollfus . . .	326
Rapport fait par M. Joseph Kœchlin, au nom du comité de mécanique, sur une calandre perfec- tionnée de MM. Witz-Blech et Comp. ^e à Cernai, inventée et présentée à la Société industrielle par M. Charles Dollfus	329

	Pages.
Description de la calandre munie de son plicur en activité, dans les ateliers de MM. Witz-Blech et Comp. ^e à Cernay, et inventée par M. Charles Dollfus	339
Rapport annuel fait à l'Assemblée générale du 15 Décembre 1830, par M. Josué Heilmann, secrétaire	345
Compte rendu par le trésorier à la séance du 24 Novembre 1830	376
Rapport de M. G. Mieg, au nom de la commission nommée pour vérifier le compte de M. le trésorier et l'état de la caisse, lu à la séance générale du 15 Décembre 1830	380
Rapport fait par M. Reber, au nom de la commission des peupliers, lu à la séance générale du 15 Décembre 1830	381
Mémoire sur la plantation de mûriers blancs, faite par M. Adam Folzer, propriétaire, demeurant à Tagolsheim, et sur la culture des vers-à-soie qui en font la suite et l'objet	383
Rapport fait par M. Rœttelé, au nom du comité d'histoire naturelle, sur un mémoire envoyé à la Société par M. Adam Folzer de Tagolsheim, lu à l'Assemblée générale du 15 Décembre 1830	385
Rapport fait par M. Thierry, au nom du comité de mécanique, sur quelques instrumens présentés par M. Saladin, lu à la séance du 15 Déc. 1830	388
Note sur des médailles romaines trouvées dans la commune de Kingersheim, lue à l'Assemblée générale du 15 Décembre 1830, par M. Edouard Kœchlin	391
Rapport fait au nom du comité de mécanique, par M. Émile Weber sur le temple mécanique, présenté à la Société par M. Émile Dollfus, lu à la séance du 26 Janvier 1831	396
Résumé des procès-verbaux des séances mensuelles de Juin, Juillet, Août, Septembre et Octobre 1830	403





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHAUSEN.

[N° 19.]

RAPPORT

*Fait par M JOSEPH KOECHLIN, au nom
du comité de mécanique, sur le projet
de conduire à Mulhausen les eaux de
la source de Brunstadt.*

L'eau, et surtout l'eau potable, est indispensable à la vie. Dans l'origine de notre race, la quantité d'eau strictement nécessaire à l'existence a pu suffire; il en est bien autrement aujourd'hui que notre perfectibilité nous a portés bien loin de notre état primitif. Les convenances, notre bien-être domestique, la multiplicité des arts, l'agglomération d'un grand nombre d'hommes dans l'espace rétréci de nos villes, et une foule

d'autres causes toutes nées de la civilisation nous ont créé des besoins nouveaux qui exigent une grande abondance d'eau. Aussi voit-on, dans notre Europe, une tendance générale à satisfaire à ce besoin. La méthode des puits artésiens se répand de plus en plus, et donne tous les jours les plus heureux résultats. Les conduites pour amener les sources dans les villes se multiplient; on ne craint pas des dépenses souvent très-fortes pour un objet aussi utile.

Il est certain que non-seulement la pureté de l'eau qui sert de boisson, mais en général que la quantité d'eau consommée dans une ville influe beaucoup sur le bien-être de ses habitans; c'est ainsi que le défaut d'eau ou la trop grande difficulté de se la procurer, produit la malpropreté dans les maisons, dans les rues; une odeur infecte dans les quartiers très-peuplés, et cause une foule de maladies.

Je ne vous parlerai pas ici des avantages qui résultent pour la vie privée de l'abondance d'une eau pure, exempte de sels calcaires, et propre à tous les usages domestiques, avantages de second ordre sans doute, mais qui, se répétant dans tous les instans de notre vie, et profitant à chaque individu, ne manqueraient pas de nous faire sentir leurs effets salutaires.

Ce que je viens d'exposer vous laissera facilement apprécier l'utilité du projet de conduire et de distribuer dans notre ville les eaux de la source de Brunstadt. Tout le monde sait que cette eau est la plus pure, la meilleure à boire de tout le pays, et qu'elle est propre à la cuisson des légumes et au lavage du linge. Ses vertus médicales ont depuis long-temps été reconnues par nos médecins, et l'analyse qu'en a faite notre infatigable collègue, M. Penot, comparativement à celle de plusieurs des puits de notre ville, a suffisamment prouvé sa supériorité. Nous n'avons à Mulhausen que trois ou quatre puits qui donnent de l'eau passable, mais bien inférieure à celle de la source de Brunstadt, beaucoup de puits donnant de l'eau chargée de fer et de sels calcaires absolument impotable. Il est vrai que, pour certains emplois des arts, notre ville entourée de canaux, reçoit de l'eau en abondance; mais le niveau de ces eaux est beaucoup trop bas pour pouvoir la conduire dans le centre de la ville, et la faire couler dans les rues, et ainsi nous ne sommes pas moins forcés de subir en été l'odeur infecte de quelques quartiers.

La quantité d'eau que pourrait fournir la source de Brunstadt suffirait, et au-delà, à tous nos besoins. Je ne sais combien d'eau

fournissent aujourd'hui les puits; mais je vous citerai les consommations de plusieurs villes pour terme de comparaison. La consommation par tête est :

A Paris, de	23 litres.
A Liverpool, de.	28
A Manchester, de.	44
A Grenock, de	56
A Edimbourg, de	61
A Londres, de	80
A Glasgow, de	100

Si, comme nous le proposons, on ne disposait que d'une partie de l'eau de la source, ou de 3000 litres par minute, en estimant notre population à 18,000 âmes et en prenant le produit de la source seulement pendant les douze heures de jour, nous aurions

$$\frac{3000 \times 12 \times 60}{18000} = 120 \text{ litres}$$

par tête.

Cette eau viendrait jaillir dans toutes les rues, enlèverait une grande partie des immondices qui s'y amoncellent et égayeraient d'une manière très-agréable notre cité.

Si le désir d'amener ici les eaux de la source de Brunstadt ne s'est pas manifesté plutôt, il est facile d'en assigner les causes : et d'abord la première et la plus essentielle est l'augmentation prodigieuse de notre population, qui a presque triplé dans les

dernières trente années; ensuite plusieurs circonstances favorisent aujourd'hui l'exécution de cette conduite.

En effet, depuis l'établissement du canal, un grand inconvénient, celui de traverser avec une conduite aussi longue de nombreuses propriétés, est éludé, puisqu'on obtiendra facilement la permission du gouvernement de loger la conduite dans les bords du canal.

Ensuite le prix du fer fondu, seul métal ou ingrédient avec lequel il serait convenable de construire une pareille conduite, était à un prix si élevé il y a quinze ou vingt ans, que la dépense devenait effrayante. Le travail que vous avez demandé à votre comité de mécanique ne peut être qu'un travail provisoire, tout au plus s'il pourra fixer les idées, poser des limites plus resserrées et servir de renseignement à un travail définitif. Il faudra, pour estimer les dépenses même approximativement, poser avant tout les conditions, connaître les résultats qu'on veut obtenir, et la manière dont on veut distribuer l'eau. Quoique vous nous ayez donné beaucoup de temps pour nous acquitter de notre tâche, nous devons cependant réclamer toute votre indulgence.

La source de Brunstadt est située en remontant le canal à gauche à 136 mètres

de l'écluse n.° 36; à 4050 mètres de celle n.° 39, qui est celle que nous appelons de la porte du Miroir. L'élévation de sa surface au-dessus du sol du foyer du nouveau quartier est de 7 mètres.

La quantité d'eau qu'elle fournit est, au minimum, de 3 mètres-cubes par minute; souvent cette quantité s'augmente jusqu'au double.

Le foyer du nouveau quartier est le point le plus élevé de la ville basse, d'après le nivellement du ruisseau de la porte du miroir, et qui de là à la boucherie n'a qu'un pied ou 0,3248 mètres de pente, nous avons estimé que les rues les plus élevées de la ville haute étaient au-dessus de la rue du Sauvage ou de la Réunion, maison de M. Dollfus, pâtissier, d'environ 1^m,34.

r, cet endroit est de 1^m,84 plus bas que le foyer du nouveau quartier; ce dernier est donc élevé au-dessus des rues les plus hautes de 0^m,50. On peut ainsi adopter pour la chute totale le chiffre de 7^m,50 pour toute la conduite; donc, théoriquement parlant, on pourrait amener et élever l'eau de 7^m,50 mètres au dessus des rues les plus élevées de la ville.

La possibilité d'élever le niveau actuel de la source, en y faisant une construction quelconque, donnerait l'espoir d'une chute

bien plus considérable que celle que nous avons admise ici, et produirait une diminution notable dans le diamètre et dans le prix des tuyaux. Cette idée est sans doute très-séduisante; mais son exécution nous paraît présenter peu de chances de succès, et même du danger. Il ne faudrait donc y procéder qu'avec beaucoup de précautions, et qu'après un mûr examen de la nature du terrain qui avoisine la source, et après avoir recueilli tous les renseignemens possibles sur des tentatives analogues déjà faites.

Dans tous les cas, l'élévation de la prise d'eau devra être faite long-temps avant l'établissement de la conduite et même avant de vouloir la calculer; car il est fort possible que cette élévation de l'eau n'ait pas lieu du tout, ou du moins n'ait lieu que pour peu de temps. Il est naturel de penser que l'élévation du niveau de la source, et ne serait-ce que d'un demi-pied, peut déterminer son écoulement par des issues souterraines dont nous n'avons pas connaissance; admettant même que l'élévation du niveau ait lieu, et qu'elle soit portée à 3 pieds ou plus, il y aurait à craindre que cette grande augmentation de pression ne vînt à créer des issues nouvelles, plus basses que celles qui avaient existé originairement, et qu'ainsi l'eau n'arrivât plus à la hauteur actuelle.

Une tentative de ce genre, qui a eu lieu dans le pays de Bade il n'y a pas bien long-temps, et dont les résultats ont été fort peu satisfaisans, vient à l'appui de ce que nous venons de dire.

Mais la plus grande partie de la chute de 7^m,50 doit être employée et consommée à faire arriver l'eau de la source dans tous les quartiers de la ville, sans employer des tuyaux trop grands, et sans nécessiter par conséquent une dépense trop forte.

Pour fixer les idées, il a fallu faire, pour la distribution, un projet provisoire dont je crois devoir vous donner connaissance, avant d'aller plus loin.

La principale conduite ayant son origine à la source, viendrait en longeant les bords du canal aboutir sur l'ancienne place d'Exercice ou près de cet endroit; cette conduite aurait 4390 mètres de longueur et 0^m,3935 ou 14 $\frac{1}{2}$ pouces de diamètre. Il serait convenable d'établir à l'extrémité de cette première conduite une espèce de château d'eau ou de réservoir, duquel on ferait dériver deux conduites secondaires dont l'une irait directement en ville, en suivant la route et entrant par la porte du miroir jusqu'à la réunion des rues du miroir et des Trois rois. Cette conduite alimenterait tout le quartier de la ville haute par de

nombreux embranchemens qui y communiqueraient, et qui se termineraient du côté de la ville basse à la rue du raisin. La seconde conduite, dérivant du cbâteau d'eau établi près de la place d'Exercice, suivrait d'abord la route d'Altkirch jusqu'au foyer du Nouveau quartier; de là, elle alimenterait par plusieurs embranchemens le nouveau quartier, la route de Bâle, et par un embranchement principal qui entrerait par la porte de Bâle, toute la ville basse.

Pour plus de clarté nous vous présentons un tableau qui indique la dérivation de toutes les conduites depuis leur origine, la longueur et le diamètre de chacune avec la dénomination des rues dans lesquelles elles se trouvent. Pour établir ce tableau, nous avons tracé sur le plan de la ville la direction de tous ces tuyaux. Nous nous sommes contentés de conduire l'eau dans toutes les rues principales, pensant que les embranchemens des rues dans les maisons devraient être à la charge des propriétaires. Nous n'entendons nullement donner ce projet de distribution comme le meilleur possible. Peut-être que, pour éviter les difficultés qu'on rencontrera dans l'entrée des conduites principales en ville et à côté des ponts, sera-t-il plus convenable de ne faire cette entrée que par une seule conduite. Peut-

être qu'il conviendrait de partager en parties égales l'eau à amener dans la ville par les deux conduites partant de la place d'exercice. Peut-être encore conviendrait-il de continuer la conduite principale venant de la source, le long du canal jusqu'en face du nouveau quartier, et d'établir dans son voisinage le réservoir d'eau pour, de là, amener une conduite unique dans la ville. Vous pouvez bien penser que pour chacune de ces suppositions nous avons des réfutations toutes prêtes; mais il nous paraît inutile de vous entretenir plus au long de ces détails. De quelle manière qu'on fasse cette distribution, la dépense pour les tuyaux sera toujours, à peu de chose près, la même; et s'il y a une légère différence sous ce rapport, elle nous paraît être en faveur de notre projet.

Pour conduire une aussi grande masse d'eau que celle que fournit la source, il ne serait pas convenable d'employer d'autres tuyaux, au moins dans les conduites principales et sauf les petits tuyaux dans les maisons, qu'en fer fondu. Les tuyaux en bois, tels qu'on peut se les procurer le plus facilement, ont 3 ou 4 pouces de diamètre; or comme nous proposerons d'établir la principale conduite de $14\frac{1}{2}$ pouces environ, il faudrait, pour équivaloir la section de cette conduite, vingt-cinq tuyaux en bois de 3 pouces de diamètre;

il en faudrait peut-être trente, si on porte en compte l'augmentation outre proportion du frottement qui a lieu pour les petits diamètres.

Les tuyaux en plomb n'offriraient pas assez de solidité pour les grandes conduites; il ne conviendrait pas non plus de les employer dans les rues pour les conduites de 3 à 4 pouces, parce qu'ils pourraient trop facilement être endommagés par les voitures. D'ailleurs les tuyaux de plomb de grand diamètre reviendraient plus chers que ceux en fer fondu, supposé encore qu'il fût possible de les exécuter.

Les autres moyens employés pour les conduites, la pierre et la poterie, sont, nous le pensons, encore moins praticables : pour le premier, notre pays n'offre, à ce que nous sachions, aucun des matériaux convenables, et pour le second, il est trop fragile, trop peu connu et ne se prêterait pas au grand nombre de coudes, de pentes, de contre-pentes, qu'il faudra établir sur-tout près de la ville et dans les rues.

L'exemple d'autres entreprises de ce genre, qui presque toutes ont été exécutées, de nos jours, en fer fondu; la possibilité et même la certitude de bien réussir avec ce métal, et enfin son prix moins élevé aujourd'hui nous a bien convaincus qu'on ne devait pas songer à autre chose.

La pente de 7^m,50 des eaux de la source sur les points les plus élevés de nos rues doit, comme nous l'avons déjà fait observer, servir principalement à diminuer le diamètre des conduits, en donnant le plus de pression possible à l'eau; une autre portion de cette chute doit être employée à élever l'eau à une hauteur convenable au dessus du sol des rues ou des places où on veut la faire jaillir.

Vous concevrez facilement qu'il importe, pour l'économie, de prendre cette dernière portion de pente la moins grande possible, et qu'il faut donc renoncer à l'établissement de fontaines à jet d'eau et à cascades, et se borner à amener l'eau à une hauteur du sol convenable pour pouvoir la recueillir facilement.

Nous avons pensé que cette hauteur ne devrait être que de 3 à 4 pieds, et que tout le reste de la pente devrait servir à accélérer la vitesse de l'eau dans les conduits. Sans doute il serait beau d'élever l'eau dans une fontaine publique à plusieurs mètres; mais ceci occasionnerait un grand déficit dans la quantité d'eau amenée ou une augmentation déraisonnable de la grandeur des tuyaux, et par suite de la dépense.

L'établissement d'un réservoir principal, soit à la place d'exercice soit ailleurs, nous

paraît essentiel, d'abord pour faire mieux le partage des eaux destinées à chaque quartier de la ville, et ensuite pour régler définitivement, et même après l'établissement et la mise en train de la conduite principale, la pente qu'on trouverait par l'expérience convenir tant à la conduite principale qu'à la conduite secondaire. Si, par exemple, après avoir établi la conduite principale et une partie ou même tous les tuyaux secondaires, on s'apercevait que l'eau n'arrivât pas, dans certains quartiers, à la hauteur déterminée; ou bien que cette eau ne sortît pas des orifices avec assez de vitesse, il serait facile d'élever le niveau dans le réservoir pour donner plus de pression aux conduites secondaires. Il est vrai que par là on diminuerait un peu la quantité d'eau arrivant au réservoir; mais ce ne serait pas un grand inconvénient, surtout si on réfléchit combien il est difficile, dans cette matière, d'éviter quelques erreurs.

Nous arrivons à la partie de notre travail la plus pénible et la plus longue, et qui n'offre pas de résultats bien positifs et bien certains; nous voulons parler de la fixation de l'ouverture des tuyaux de la conduite principale et de celles secondaires, la chute étant fixée et la longueur connue. Il est bien surprenant que cette question

qui a si souvent été appliquée, et dont les plus grands géomètres se sont occupés, n'ait point encore été amenée à une solution positive.

Parmi les auteurs qui ont parlé des conduites d'eau dans les tuyaux, Christian, dans sa mécanique usuelle, ne donne aucune solution générale; les moyens qu'il indique ne peuvent être appliqués que dans fort peu de cas, et seulement quand il s'agit de conduites ressemblant à celles déjà existantes, et dont il a consigné les résultats dans un tableau.

Le dictionnaire technologique qui parle longuement des conduites d'eau, ne dit absolument rien sur la manière de les calculer.

L'ouvrage qui nous a beaucoup aidé, et qui même nous a servi de guide pour établir la dimension des tuyaux, est un mémoire de M. Guymard, publié dans les Annales des mines, et donnant la relation de l'établissement d'une conduite d'eau à Grenoble, fort analogue à celle que nous vous proposons d'établir ici. L'auteur a dirigé l'entreprise; nous devons à-présent lui témoigner toute notre gratitude pour les lumières que nous avons été fort heureux de puiser dans son travail. M. Guymard a employé la formule de M. de Prony, la seule dont on fasse usage aujourd'hui.

D'après des renseignemens qu'il a recueillis à Paris des praticiens et fontainiers, tous s'accordaient à dire que la formule de M. de Prony, appliquée à des tuyaux de 8 à 9 pouces d'ouverture, donnait un tiers plus d'eau que l'expérience; que pour des diamètres moindres la formule s'écartait encore plus de l'expérience, mais que pour les diamètres plus grands, au contraire, elle en approchait. C'est d'après ces renseignemens que M. Guymard a établi son calcul, et il a eu la satisfaction de le voir confirmé par l'effet produit, sa conduite d'eau ayant donné, à une petite fraction près, exactement la quantité d'eau calculée.

Cette expérience récente a dû nous enhardir et nous faire espérer des résultats exacts, en procédant de la même manière. Cependant, pour plus de sécurité, nous avons appliqué la formule de M. de Prony à divers exemples de conduites existantes, citées avec leurs résultats, ainsi que nous l'avons dit plus haut dans l'ouvrage de Christian. Dans ces exemples on indique la longueur de la conduite, le diamètre des tuyaux, la chute et la quantité d'eau obtenue. Nous avons soumis au calcul ceux de ces exemples qui se rapprochaient le plus de la conduite; l'un composé de tuyaux de 12 pouces; l'autre composé de tuyaux

de 18 pouces, et nous avons trouvé que pour les deux exemples, la formule donnait très-approchant un cinquième de plus d'eau que l'expérience; ce qui confirme entièrement ce que M. Guynard avait avancé sur les propriétés de cette formule. Nous aurons donc à augmenter la quantité introduite dans la formule d'un quart pour les diamètres de 12 à 15 pouces.

Par plusieurs raisons nous avons dû conclure qu'il convenait d'amener dans nos murs le minimum d'eau que donne la source de Brunstadt, et qui est de 3 mètres-cubes par minute. Cette quantité, qui suffira à tous nos besoins et au delà, pourrait paraître trop considérable, et peut-être pensera-t-on qu'une moindre quantité serait suffisante: à Grenoble, p. ex. moins du tiers de cette quantité alimente 45 fontaines et 10 robinets.

D'abord nous sommes partis du principe de pouvoir fournir de l'eau à domicile à toutes les maisons de la ville et d'alimenter également un certain nombre de fontaines publiques. En second lieu, comme il s'agit ici d'une entreprise d'une haute importance et d'une longue durée, il faut l'établir sur de larges bases et faire la part de l'augmentation possible de notre population. En troisième lieu, la principale dépense consiste dans l'achat des tuyaux; mais le poids

et le coût des tuyaux, supposé même épaisseur des parois, est exactement en rapport avec leurs diamètres, tandis que leur section ou la quantité d'eau qu'ils peuvent fournir est très-approchant en raison du carré du diamètre. De manière, en supposant le diamètre comme 15, le poids ou le coût sera comme 15, et la quantité d'eau comme le carré de 15 ou 225; maintenant, si on ne prend que moitié de cette quantité ou 112,5, sa racine carrée 10,6 représentera le diamètre et le coût des tuyaux répondant à cette moitié, on voit que pour n'avoir que moitié d'eau il n'y a pas même un tiers de diminution dans le coût des tuyaux. Et ce ne sera presque que sur la conduite principale qu'il y aura économie, puisque les autres frais, achat de la source, pose, détails des embranchemens en ville, ne seront guère diminués.

Nous avons partagé ainsi qu'il suit les 7^m,50 d'élévation de la source au-dessus des rues les plus hautes de la ville:

Chute pour la première conduite de

la source jusqu'à la place d'exercice 4^m,50

Chute pour les tuyaux secondaires;

une même pente pour même longueur donne 1^m,50

Sortie de l'eau au-dessus des points les

plus élevés 1^m,50

7^m,50

Nous connaissons maintenant toutes les données qui doivent entrer dans la formule, et pour trouver le diamètre des tuyaux de la première conduite, nous avons :

Distance de la source à la place d'exer-

cice 4390m.

Chute 4^m,50

Quantité d'eau par minute . . . 3m. c.;

mais comme la formule donne pour les dimensions de tuyaux dont sera faite cette conduite, un cinquième environ trop d'eau, nous devons supposer vouloir amener un quart en sus des trois mètres cubes ou 3^m,75 cubes :

$$(H + d - H^r) = 4,50$$

$$L = 4390$$

$$Q = \frac{3,75}{60} = 0,0625$$

$$Q^2 = 0,0039062$$

nous aurons :

$$\frac{4,50}{4390} D^5 - 0,000088268 \times 0,0625 D^2 - 0,0022583 \times 0,0039062 = 0$$

ou en faisant les opérations :

$$0,001025 D^5 - 0,000055167 D^2 - 0,000088213 = 0$$

$D = 0,3935$ satisfait à l'équation :

$$\log. 0,001025 = 0,0107238 - 3$$

$$\log. 0,000055167 = 0,7416242 - 6$$

$$\log. D^5 = 0,9747235 - 3$$

$$\log. D^2 = 0,1898894 - 1$$

$$L. 0,001025 = 0,0107238 - 3 \quad L. 0,000055167 = 0,7416242 - 6$$

$$\log. D^5 = 0,9747235 - 3 \quad \log. D^2 = 0,1898894 - 1$$

$$= 0,9854473 - 6 \quad = 0,9315136 - 7$$

(431)

$$N = 0,0000096704$$

$$N = 0,00000085410$$

$$0,0000088213$$

$$0,00000967530$$

ainsi le diamètre intérieur de la première conduite devrait être de 0^m3935.

Si on ne voulait avoir que la moitié de cette eau, la formule deviendrait

$$(H + d - H') = 4,50$$

$$L \quad 4390$$

$$Q \quad \frac{-1,78}{60} = 0,0312$$

$$Q^2 = 0,0007344$$

$$\frac{4,50}{4390} D^5 - 0,000088268 \times 0,0312 \times D^2 - 0,0002583$$

$$\times 0,00097344 = 0$$

$$0,001025 D^5 - 0,0000027539 D^2 - 0,000021994 = 0$$

$D = 0,39$ satisfait l'équation :

$$\log. 0,001025 = 0,0107238 - 3$$

$$\log. 0,0000027539 = 0,4399481 - 6$$

$$\log. D^5 = 0,3856060 - 3$$

$$\log. D^2 = 0,8542424 - 4$$

$$0,0107238 - 3 \quad 0,4399481 - 6$$

$$0,3856060 - 3 \quad 0,9542424 - 4$$

$$0,3963298 - 6 \quad 0,3941905 - 8$$

$$N \quad 0,0000024907 \quad N \quad 0,00000024785$$

$$21994$$

$$0,00000244725$$

Nous allons maintenant essayer d'estimer la dépense qu'entraînerait l'exécution du projet, et cela pour les deux cas, c'est à-dire pour celui où l'on amènerait 3 mètres-cubes

d'eau par minute, et pour celui où on n'en amènerait que la moitié ou $1\frac{1}{2}$ mètre-cube.

Pour déterminer la forme et ensuite le poids des tuyaux, nous avons dû commencer par arrêter la manière de les assembler.

Pendant long-temps l'assemblage des tuyaux en fonte de fer se faisait au moyen de brides, réunies par des boulons et des écrous. L'expérience a fait connaître les nombreux inconvéniens de ce procédé; pour peu que l'axe de plusieurs tuyaux réunis ne forme pas une ligne droite, soit qu'on ait mal posé les tuyaux ou que le terrain se soit tassé, il se forme des pertes d'eau à l'endroit de l'assemblage; de plus, les brides sont sujettes à se briser.

On préfère généralement aujourd'hui les assemblages à emboitement qui ne nécessitent pas autant d'exactitude dans la pose, sont plus solides et moins sujets à perdre, et paraissent même être plus économiques. Le seul inconvénient de ce dernier procédé est que les tuyaux se démontent très-facilement, quand il s'agit d'examiner la conduite ou de faire une réparation. M. Guymard, dans la conduite de Grenoble, s'est servi des deux moyens pour profiter de l'avantage de chacun. Sa conduite a emboitemens a été munie à la distance de 100 mètres pour les grands tuyaux, de 50^m pour

les petits, de tuyaux à brides qu'il appelle regards. Ce même mode a été suivi dans une conduite établie à Remiremont; seulement les regards ou tuyaux à brides ont été placés à une distance moindre. Votre comité pense que c'est là le meilleur parti à prendre. La distance des tuyaux à brides doit varier, sans doute, suivant les localités, la grosseur des tuyaux et d'autres circonstances. Pour remplir les vides que laissent les emboitemens, on a le plus souvent employé le mastic de fer. Un moyen qui nous semble mériter la préférence, est de couler du plomb fondu dans ces vides, et de le refouler ensuite par le côté extérieur. Ce moyen pratiqué avec succès est plus facile à exécuter, donne peu ou point de tuyaux cassés, comme le mastic de fer, qui, comme on sait, doit être chassé et foulé avec beaucoup de force. C'est surtout pour les conduites à établir dans l'intérieur de la ville, dans les rues et sur les routes, où la pose des tuyaux doit aller le plus promptement possible pour ne pas obstruer le passage, que les avantages qui résultent de l'emploi du plomb seront grands.

On sait que, pour sceller avec du mastic de fer, on ne peut mettre ce dernier qu'en petite portion à la fois, et que pour bien faire il faut aller lentement; il faut ensuite laisser

exposé à l'air pour que le mastic puisse sécher.

Pour démonter les tuyaux assemblés au plomb, il faudra faire fondre le plomb ; mais ceci ne présente à beaucoup près pas autant de difficultés que de sortir d'un joint un mastic vieux et dur comme une pierre.

A Remiremont on s'est aussi servi de plomb pour les joints à emboitemens et ceux à brides ; pour les premiers, au lieu de fondre le plomb sur le tuyau, on en a formé des viroles de l'épaisseur et de la longueur du vide, et après les y avoir placées, on a refoulé le plomb.

Dans toutes les conduites d'eau de quelque importance, il a fallu employer des moyens pour compenser l'action de la température sur les tuyaux de fer. Un mètre de fonte s'allonge ou se raccourcit par un degré du thermomètre centigrade de 0,0000111, le changement de température de l'eau de la source et celui du sol à la profondeur où seront placés les tuyaux, est fort peu considérable et dépasse rarement un degré ; admettons cependant que la variation soit de cinq degrés, cela produira sur notre conduite principale de 4390 mètres un allongement ou un raccourcissement de :

$$0,0000111 \times 5 \times 4390 = 0,^m, 243,$$

ou à peu de chose près un quart de mètre.

La conduite étant composée de 1800 tuyaux, cette différence de longueur donnera pour

chaque tuyau $0^m,000135$ ou $\frac{13\frac{1}{2}}{100}$ de millimè-

mètre. Cette différence, quoique minime, n'est pas à négliger; mais nous croyons qu'en employant le plomb pour sceller les emboitemens, nous pouvons nous dispenser de tout moyen particulier de compensation. Le métal cédera assez pour que les tuyaux puissent, sans casser, suivre l'influence de la température.

Nous avons pensé que pour le diamètre de $0^m,3835$, environ $14\frac{1}{2}$ pouces, l'épaisseur de la fonte devrait être de $0^m,0135$, environ 6 lignes, la longueur du tuyau de $2^m,60$, environ 8 pieds, y compris l'emboitement de $0^m,16$ ou 6 pouces. D'après ces données un tuyau aurait en fonte :

$$\begin{array}{r} 0,9335 \text{ diamètre} \\ ,0135 \text{ demi-épaisseur} \\ \hline 0,4070 \end{array}$$

$$0,4070 \times 3,14 \times (2,60 - 0,16) \times 0,0135 = 0^m \text{ cb, } 0,42096.$$

Plus, l'emboitement:

$$\begin{array}{r} 0,4070 \\ 0,0270 \text{ deux épaisseurs d'espace} \\ \hline 0,4340 \times 314 \times 0,0135 \times 0,16 = 0,002943 \end{array}$$

Ensemble $0,045039 \text{ mèt. cub.}^t$

D'après Christian (Mécanique usuelle, 1.^{er} volume), un mètre-cube de fer fondu pèse

En consultant le détail sur le prix de pose de 100 mètres de longueur de tuyaux de différens diamètres qu'a fait connaître M. Guymard, on trouve qu'estimé ainsi il n'y a pas une grande différence de dépense entre les plus grands et les petits tuyaux. Nous évaluerons donc pour 100 mètres :

L'ouverture des fossées;

Le pilonage et remblais;

Pose des tuyaux;

Transport sur les fossés;

Le plomb;

Les vis, écrous et autres détails;

à 200 francs par 100 mètres longueur utile.

Comme il ne s'agirait pas seulement de procurer de l'eau aux maisons des particuliers, mais d'établir aussi des fontaines publiques, admettons qu'on veuille faire trente de ces fontaines, pour l'une desquelles, si on évite le luxe et se tient au strict nécessaire, 200 fr. suffiront.

Nous mettons encore, pour la construction du réservoir sur l'ancienne place d'Exercice et d'autres secondaires qu'il faudra peut-être établir, et pour la construction de la prise d'eau, une somme de 10,000 fr.

La concession des eaux de la source est assez difficile à estimer; l'arrangement à faire à ce sujet avec la commune de Brunstadt dépendrait beaucoup des circonstances.

Comme cependant il nous faut des chiffres, nous évaluerons le droit de prendre trois mètres cubes d'eau par minute à 10,000 fr. Il faut considérer qu'une grande partie de l'année, il restera un excédant d'eau assez considérable qui pourra suffire aux irrigations.

Nous allons donner une récapitulation des dépenses approximatives.

Conduite principale	4400 m.	583758 kil. ⁰⁰
Autres tuyaux . . .	6010 «	216595 «
	10410 m.	800353 kil. ⁰⁰

à 38 francs les 100 kil.⁰⁰. fr. 304134. 15

Pose et autres détails à 10410 m.

de longueur à 2 fr. . . fr. 20820

Etablissement de 30 fontaines

publiques, réservoirs et prise

d'eau fr. 16000

Acquisition de la source . . « 10000

Ensemble . fr. 350954. 15

Le prix de 38 francs les 100 kil.⁰⁰ de tuyaux est au-dessous de celui des fonderies de nos environs. Nous nous y sommes arrêtés, en supposant qu'on traite avec un établissement situé à proximité du canal, ou pouvant rendre la fonte ici par eau. On peut admettre que, pour une fourniture aussi considérable que celle dont il s'agit ici, une fonderie serait créée exprès et établie dans la position la plus favorable sous le rapport du combustible et sous celui du transport.

Nous avons déjà établi le diamètre de la conduite principale , pour le cas où l'on se contenterait d'amener seulement $1\frac{1}{2}$ mètres cubes d'eau par minute. Vous avez vu que par cette diminution de moitié dans la quantité d'eau, le diamètre des tuyaux ne se trouvait réduit que d'un quart environ. Il en est de même des tuyaux des conduites secondaires. Avec même épaisseur de parois, le poids des tuyaux est comme leur diamètre et comme l'épaisseur, c'est-à-dire 4 à 6 lignes, que nous avons admise dans le premier calcul ne peut guère subir de diminution, la différence dans le coût des tuyaux pour le second projet ou pour n'amener que $1\frac{1}{2}$ mètre cube d'eau, sera d'un quart en moins :

Poids des tuyaux 600,000 kil ^{os} à 38 fr.	228000
Pose et autres dét. à 1 fr. 80 c. le m."	18738
Fontaines publiques, réservoirs et prise d'eau	16000
Acquisition de la source	8000
	Fr. 270738

Nous hasarderons encore quelques idées sur l'exécution du projet qui nous occupe. Les circonstances actuelles sous lesquelles gémit le commerce, et par suite toute l'industrie de notre ville, sont sans doute peu favorables à une pareille entreprise. Mais ces circonstances peuvent changer d'une

semaine, d'un mois à l'autre; ne perdons donc point courage. Les habitans de notre ville, toujours disposés qu'ils sont à encourager les choses utiles, ne reculeront point devant un léger sacrifice pour se procurer plus de bien-être et doter la ville et leur postérité d'un établissement aussi important.

Nous croyons qu'une compagnie de capitalistes trouverait dans cette entreprise un placement avantageux de son argent, et en retirerait de bons intérêts.

Nous avons trouvé qu'en amenant $1\frac{1}{2}$ mètre cube d'eau par minute, le premier établissement de la conduite coûterait fr. 270738, ci 270738

Ajoutons à cela pour frais imprévus, différence dans le prix d'achat de la source, etc. 9262
fr. 280000

Admettons qu'on fournira de l'eau à domicile à 600 maisons, et que la compagnie se charge aussi de l'établissement de ces conduites partielles que nous estimerons à 80 fr. chaque . . . 48000

la dépense totale s'élèvera à. . fr. 328000

Une conduite d'eau en fonte de fer n'a point de détails sujets à une prompt détérioration ou à un entretien coûteux. Si tout a été bien établi; qu'on ait rendu le fondeur responsable des mauvais tuyaux;

et qu'on se soit bien précautionné contre la gelée, on ne peut assigner sa durée. Elle doit être au moins de 150 à 200 ans; si nous comptons 2 p. cent par an de moins value, le capital total de la première mise dehors sera amorti, l'intérêt composé à 5 p. cent en vingt-cinq années et demie. Ainsi la dépense annuelle serait :

Entretien 2 p. cent	6560
Amortissement 2 p. cent	6560
Administration 1 p. cent	3280
Intérêts 5 p. cent.	16400
Bénéfice environ $1\frac{1}{2}$ p. cent	<u>4700</u>
Total par an	37500

On pourra facilement faire face à cette somme en comptant :

Abonnement de la ville pour trente	
fontaines, à 150	4500
600 propriétaires à 55 francs	<u>33000</u>
	fr. 37500

La distribution dans les maisons particulières pourrait se faire de deux manières : 1.° en y établissant des fontaines d'eau coulante; 2.° en faisant arriver l'eau dans un réservoir de 5 à 10 hectolitres placé dans l'intérieur des maisons. Le tuyau alimentaire serait garni d'un robinet à flotteur; ainsi l'écoulement de l'eau n'aurait lieu que quand le niveau se trouverait abaissé dans le réservoir, et cesserait dès que ce

deruier serait rempli. Cette dernière méthode, plus économique pour la consommation de l'eau, puisqu'on ne dépense que juste ce qu'il faut, et qu'il ne s'en perd point, pourrait aussi convenir davantage à certaines localités qui ne permettraient pas d'établir un écoulement pour une quantité d'eau un peu considérable. Nous avons admis le chiffre de 55 francs comme moyenne de l'abonnement annuel; mais comme les consommations seront différentes, et que telle maison ne dépensera que le tiers ou le quart de telle autre, il est naturel de graduer le prix de l'abonnement d'après les quantités d'eau fournies. Ainsi la maison du riche, les fabriques et établissemens industriels quelconques paieront 60, 80 et 100 fr., tandis qu'on pourra n'exiger de l'habitation du bourgeois et de l'humble demeure de l'ouvrier que 20, 30 ou 40 fr.

Le projet dont nous avons l'honneur de vous entretenir est d'un intérêt général pour notre cité. Toute la population profitera de ses effets salutaires; il est donc à espérer que la ville contribuera pour plus que son abonnement aux dépenses. Si, par exemple, elle se chargeait de la construction des fontaines publiques et de l'achat de la source qui resterait sa propriété, l'exécution deviendrait beaucoup plus facile.

*Extrait d'une lettre de M. Isaac
Koechlin à Zurich.*

Zurich, le 23 novembre 1830.

Je viens de vous adresser une caisse contenant des échantillons de notre bois fossile ou lignite dont nous nous servons généralement comme combustible dans les établissemens industriels du canton.

Ce lignite est exploité à Uznach au haut du lac de Zurich et à une demi-lieue de la Linth qui forme l'embouchure du lac, de sorte que nous recevons ce combustible par eau jusque dans nos usines, ce qui en diminue beaucoup le prix, qui n'est que de 50 florins ou 118 francs les 250 quintaux.

Les opinions diffèrent sur l'origine de ces dépôts. Plusieurs personnes prétendent qu'ils sont dus à un événement local, c'est-à-dire à un éboulement; quant à moi, j'ai la conviction qu'il faut les attribuer à l'un des plus récents bouleversemens de notre globe, et que ce sont les eaux qui ont déposé cette masse de bois dans ce bassin, dont le terrain semble provenir des montagnes de Glaris et d'Appenzell. Dans tous les cas, l'eau a joué un grand rôle dans la formation de ces dépôts; car, d'un côté, l'aplatissement frappant qu'ont subi tous ces troncs d'arbre devait être précédé d'un

ramollissement proportionnel, et de l'autre, l'on ne découvre qu'une trace de potasse dans les cendres de ce lignite, ainsi que je m'en suis moi-même assuré. Joint à cela que si cette formation provenait d'un évènement local, on devrait y trouver des vestiges d'êtres organiques, et cependant l'on n'y a encore rien découvert de semblable, si ce n'est quelques paillettes couleur vert irisé, que les savans de l'endroit me donnèrent pour des ailes d'insectes et que j'ai reconnu n'être que du fer sulfuré. On prétendait y avoir découvert, dans le temps, la tête d'un cheval; mais mes recherches sur les lieux mêmes ne m'ont procuré aucun éclaircissement à cet égard, et j'ai lieu de croire cette assertion mal fondée.

Ce dépôt de lignite a été découvert, en 1822, par M. Kœnlein, du Wurtemberg; il occupe une étendue de 4 à 5 lieues de long sur 2 à 3 de large; on en a reconnu deux couches superposées de 2 à 6 pieds de puissance, et séparées l'une de l'autre par un lit de marne d'environ 2 pieds d'épaisseur. La couche supérieure se trouve presque à la surface du sol, le combustible qu'elle fournit est beaucoup moins altéré que celui de la couche inférieure. On distingue dans ce dépôt une vingtaine de plantes et mousses différentes et onze sortes de bois, savoir :

le pin, le sapin, le bouleau, le noisetier, etc. mais tous bois blancs, ni chêne ni hêtre. Vous trouverez dans la caisse une certaine quantité de pommes de pin fossiles, quelques fragmens de bois fossile adhérens à du gravier, d'autres dont le bout est charbonné. Enfin, quelques autres échantillons, contiennent, dans des fentes, une espèce de résine sublimée, que Stromeyer a superficiellement analysée; il y a trouvé de l'hydrogène et du carbone dans les proportions qui approchent de la composition de la *Naphtaline*. J'ai remis des échantillons de cette résine à M. Esslinger, chimiste de la maison Barbet à Jouy, et avantageusement connu par sa traduction du traité de chimie de Berzélius; il m'a promis de la faire examiner soit par M. Beudant soit par M. Gay-Lussac.

J'ai joint à cet envoi des échantillons de lignite recouvert d'une matière résineuse jaune non cristallisée comme la première, et qui n'a pas encore été examinée.

Malheureusement l'exploitation de ce précieux combustible a lieu d'une manière si peu méthodique, qu'il est fort à craindre que l'on n'en retirera pas tout le produit dont il serait susceptible; mais comme en Suisse il y a sous ce rapport liberté individuelle dans toute son extension, chaque

propriétaire exploite à son gré et comme il l'entend le trésor enfoui dans son champ, de sorte que beaucoup de travaux mal dirigés devront par cette raison être abandonnés par la suite.

RAPPORT

Fait par M. ROETTELÉ, au nom du comité d'histoire naturelle, sur le lignite d'Utnach envoyé par M. Isaac Kæchlin.

Le lignite d'Utnach, au haut du lac de Zurich, forme un de ces dépôts qui sont très-abondans dans les parties supérieures des terrains tertiaires et dans les terrains de sédiment qui ont recouvert, en dernier lieu, nos continens. On donne généralement à ces dépôts le nom de *forêts souterraines* et *forêts sous marines*, selon les localités où ils se trouvent, et on les rencontre en général sur les bords ou dans le lit des rivières et sur les rivages de la mer. La France, l'Allemagne, l'Autriche, l'Angleterre, etc., renferment des dépôts aussi nombreux que considérables de ce combustible, qui, dans certaines localités, comme à Bouxwiller, par exemple, n'est employé que pour en retirer du sulfate de fer, après avoir laissé se décomposer à l'air le sulfure

de fer que cette mine renferme en très-grande quantité.

En comparant cependant le dépôt d'Utz-nach avec le lignite de Bouxwiller, on serait tenté et presque fondé, d'après les échantillons que nous avons sous nos yeux, de ranger ce dépôt parmi les dépôts de *bois fossile*. En effet, ce dépôt n'est recouvert que d'une couche de marne gris-verdâtre qui y aura été déposée peut-être par la Linth même, sur les bords de laquelle il se trouve. Parmi les échantillons qui nous sont parvenus, on en remarque qui ne sont point et d'autres presque pas altérés. Les premiers ont encore toute l'apparence et la ténacité du bois ordinaire. Comme dans les autres dépôts de bois altérés, on reconnaît très-distinctement parmi ces échantillons des tronçons de pin et des morceaux de bouleau qui ont encore très-bien conservé leur écorce, mais qui sont aplatis à un pouce ou à un demi-pouce d'épaisseur. Entre les fibres de quelques-uns de ces morceaux on remarque une poussière jaune, rude au toucher, qui paraît être de la résine, parce qu'en la brûlant à la lampe, elle répand une odeur résineuse très-agréable. Parmi les échantillons de ce combustible, qui sont plus broyés que les autres et qui ressemblent à un véritable lignite, on en remarque quel-

ques-uns qui renferment des fragemens de silice. n y voit aussi des pommes de pin très-bien conservées; mais on n'y découvre aucun débris du règne animal; il est cependant si ordinaire de trouver des coquilles d'eau douce ou terrestres, des insectes, des bois de cerfs, etc., dans ces sortes de dépôts, qu'il ne paraît pas impossible de découvrir quelques débris d'animaux dans le dépôt d'Utnach, en faisant des recherches sur les lieux mêmes (*).

Quant à l'origine de ce dépôt, est-il dû à un événement local, à un éboulement des terres, ou a-t-il été transporté dans cet endroit par la rivière sur le bord de laquelle il se trouve? Ces deux suppositions sont admissibles; mais on ne pourrait cependant se prononcer décidément en faveur de l'une ou de l'autre, qu'après une inspection exacte des localités.

(*) Dans les échantillons de bois altérés que l'on a envoyés de la Suisse au cabinet d'histoire naturelle de Strasbourg, et qui provenaient peut-être du dépôt d'Utnach, on a pu distinguer parfaitement les élytres d'insectes coléoptères,

RAPPORT

*Fait par M. CH. KESTNER, au nom de
la commission envoyée à la fabrique
de Hombourg, le 28 Janvier 1830.*

MESSIEURS,

La commission que vous avez envoyée à la fabrique de sucre de Hombourg, pour examiner les perfectionnemens qui y ont été introduits dans le courant de l'année passée, m'a chargé de vous présenter le résumé des observations qu'elle a faites. J'éprouve le besoin de vous dire combien un travail raisonné sur l'industrie de laquelle j'ai à vous entretenir, sera au-dessus de mes forces, et de vous prévenir que je me bornerai à vous présenter un petit supplément au mémoire que nous devons à M. Rœttelé.

La commission désire vous voir partager la vive satisfaction qu'elle a éprouvée en voyant les produits que M. Petit-Lafitte a réussi à fabriquer dans cette campagne. Vous en jugerez par ce que je puis en mettre sous vos yeux, et vous remarquerez que le sucre de première qualité approche à peu de chose près de la blancheur du sucre raffiné ordinaire.

La quantité de sucre fabriquée a de beau-

coup surpassé celle de l'année dernière, et s'élève à environ quatre-vingt mille livres. Cette augmentation est due à la plus grande quantité de betteraves que la fabrique a su se procurer des cultivateurs des environs, La culture de cette plante, qui offre de brillans avantages, doit augmenter dans une progression très-forte, et favoriser l'extension toujours croissante de la fabrique de Hombourg.

Le travail mécanique pour l'extraction du suc de la betterave n'a subi aucun changement.

Après la défécation opérée dans les deux chaudières décrites dans le premier rapport, on a fait passer le liquide, avant de le laisser couler, dans des chaudières de concentration, par des filtres très-ingénieusement construits. Ils se composent d'une caisse en bois carée, doublée en cuivre, d'environ 18 pouces de hauteur et d'autant de largeur, s'élargissant un peu de bas en haut. A 3 pouces environ du fond se trouve un double fond en cuivre percé de trous; celui-ci est couvert d'une toile de coutil ordinaire, laquelle supporte une couche de noir animal. Entre le fond et le double fond se trouve un tuyau qui communique avec un réservoir placé à côté des filtres, et qui reçoit le liquide provenant des chau-

dières de défécation. Le suc entre dans le filtre au-dessous du double fond, traverse en montant la toile et la couche de noir, et s'écoule clair et limpide par un petit tuyau adapté à 2 pouces de la partie supérieure du filtre, pour se rendre dans les chaudières d'évaporation. Ce système de filtres est très-favorable, en ce que les parties insolubles ne les obstruent pas facilement.

La batterie des chaudières d'évaporation est restée la même que l'année dernière. Elle se compose de sept chaudières rondes en cuivre d'environ 4 pieds de diamètre, disposées de manière à pouvoir être soulevées d'un côté; pour déverser facilement le liquide dans celles placées au-dessous. Ce système nous paraît très-avantageux pour la promptitude du travail; mais il doit occasionner une forte dépense de combustible, la surface des chaudières exposée à la flamme étant très petite.

La clarification du sirop concentré à 27° s'est opérée cette année dans une chaudière à double fond chauffée à la vapeur. Cette chaudière est placée sur une petite élévation et reçoit le sirop par le moyen d'une pompe.

On a abandonné l'usage de l'acide sulfurique pour la clarification. Après avoir chauffé le sirop dans cette chaudière avec

e noir animal et le sang de bœuf; on le laisse découler sur une série de filtres analogues à ceux décrits plus haut, mais sans noir animal, pour séparer la majeure partie des matières insolubles qui s'y trouvent en suspension. De ces filtres, le liquide découle sur une seconde série de filtres placés au-dessous, et qui contiennent du noir en grains. Par ce moyen, le sirop est presque entièrement décoloré et se rend dans le réservoir nommé avale-tout. Cette clairce dûment concentrée dans la chaudière de cuite, rafraîchie dans le chaudron rafraîchissoir, et abandonnée à la cristallisation dans les formes, donne un sucre très-blanc, tel que celui que vous avez sous les yeux.

Environ la moitié du sucre fabriqué dans cette campagne a été de cette qualité.

Ce sucre propre à la consommation, sans avoir été préalablement raffiné, se vend à un prix très-avantageux, de 80 à 90 fr. les 100 livres.

La perfection des procédés qui forment directement un produit aussi beau, est un nouvel et immense avantage pour nos fabriques de sucre, dans la lutte qu'ils ont à soutenir avec les sucreries des colonies. Celles-ci, en effet, ne livrent en général au commerce qu'un sucre de qualité inférieure qui nécessite le raffinage, et cepen-

dant depuis le temps qu'elles sont exploitées, on devrait croire que leurs propriétaires auraient dû apporter à la fabrication du sucre une plus grande perfection.

Ce contraste, Messieurs, me paraît très-frappant. D'un côté, stagnation complète dans une industrie qui cherche son avantage dans les sueurs et le sang de malheureux esclaves; d'un autre côté, progrès journalier dans celle qu'anime l'intelligence d'hommes libres et heureux.

Félicitons l'humanité d'une découverte qui fera certainement disparaître un commerce atroce que la cupidité entretient malgré la rigueur des lois!

Témoignons de nouveau notre reconnaissance au citoyen désintéressé, qui a doté notre contrée d'une industrie qui en augmentera toujours plus le bien-être et la prospérité.

*Extrait d'une lettre de M. MORIN,
membre correspondant, sur l'enduit
inventé par M. Gouëzou, peintre à
Saint-Brieux,*

L'enduit dont M. Gouëzou a recouvert sa maison s'est bien conservé, sans avoir de gerçures, quoiqu'il ait passé l'hiver

de 1829. Mais il faut remarquer que la largeur de la terrasse qu'il recouvre n'est que de 5 à 6 mètres, et qu'alors sur cette largeur la dilatation et la contraction sont peu sensibles. Cependant la longueur est de 15 à 16 mètres. On sait que tout enduit, pour ne pas se détériorer, doit ne pas fondre au soleil ni se casser par le froid. Aussi, quand on emploie des enduits de bitume ou de goudron, on y mêle au moins le double de sable calcaire, qui a la propriété de donner à ces enduits les qualités exigées.

Pour en venir à l'enduit de M. Gouëzou, voici comment on le confectionne. On fait un plancher en madriers soutenus par un tablier en bois bien étrésillonné; les madriers laissent entr'eux un intervalle vide de 2 à 3 pouces qu'on ferme avec des pierres enfoncées à coups de marteau, et liées au moyen de plâtre bien gâché. On fait ensuite que les madriers soient le plus bruts possible. La première couche d'enduit se met sur cette plate forme. Elle est composée de brique recuite, pulvérisée et tamisée, à laquelle on ajoute de la chaux vive qu'on éteint dans cette poudre, et à laquelle on mêle de la burre de veau dans les proportions nécessaires pour donner un corps bien lié. Aussitôt que cet enduit, qui est de l'épaisseur de 6 lignes à 1 ponce, com-

mence à sécher, on le polit à la truelle d'une manière à-peu-près continue jusqu'à parfaite sécheresse. On fait ces enduits par un temps ni trop chaud ni trop humide; ensuite on fait imbiber d'huile de lin bouillante tout l'enduit échauffé par l'action du soleil ou autrement. On continue de verser, de l'huile jusqu'à ce que l'enduit reluise. Ces opérations faites, on coule sur ce premier enduit reluisant le liquide suivant, bouilli pendant trois heures. Ce liquide est composé de 14 livres d'huile de lin, une livre de litharge, une demi-livre de résine et quatre livres de goudron liquide; on met deux couches de ce liquide bien chaud sur l'endroit échauffé.

Le mètre carré de cet enduit peut revenir de 2 fr. 50 c. à 3 francs.

RAPPORT

*Fait au nom du comité de mécanique,
par M. PIERRE THIERRY, sur une
échelle d'engrenage présentée à la
Société par M. Saladin.*

Lu à la Séance du 27 Octobre 1830

MESSIEURS,

Répandre dans les ateliers des procédés
simples et à la portée de toutes les intel-

ligences, qui facilitent dans les arts industriels les applications nombreuses de la science, tel est un des buts principaux de notre Société. Chercher à produire avec la plus grande économie de temps est un point essentiel auquel doivent tendre nos efforts constans.

L'échelle d'engrenage qui vous a été présentée dans notre dernière séance par M. B. E. Saladin, l'un de vos collègues, peut être rangée dans la catégorie de ces choses utiles dont on ne saurait assez répandre la connaissance et l'emploi. Cette échelle qui n'est pas une invention nouvelle, puisque plusieurs de nos constructeurs en font usage depuis fort long-temps, a un avantage sur celles généralement employées jusqu'à ce jour. Cet avantage consiste à offrir sur un seul et même tableau les diamètres des engrenages des différentes dentures, soit petites soit grosses, qu'on emploie en général dans les machines, et permet de trouver d'un coup d'œil le diamètre de tel ou tel engrenage que l'on se propose d'établir.

Cette échelle diffère encore de celles usitées jusqu'ici, en ce qu'au lieu de donner les diamètres primitifs, elle donne les diamètres extérieurs, c'est-à-dire jusqu'aux extrémités des dents; mais nous ne pensons pas que ceci ajoute à sa valeur; car il est

des cas où l'on a à changer la longueur des dents soit en plus soit en moins, et alors on ne pourrait s'en servir avec efficacité. Cette échelle est fondée sur les proportions géométriques, et se construit de la manière suivante : soit, par exemple, un engrenage de cent dents ayant 6 pouces de diamètre primitif; on trace une ligne horizontale de 6 pouces de longueur, et on élève sur cette ligne qui sert de base, un triangle isocèle d'une hauteur quelconque.

Un engrenage de cinquante dents a un diamètre primitif moitié plus petit que celui de cent dents, soit 3 pouces; ce diamètre se trouve sur une ligne parallèle à la base qu'on aurait menée à la moitié de la hauteur du triangle.

Le diamètre de soixante quinze dents = $4\frac{1}{2}$ pouces se trouve au quart de la hauteur depuis la base; celui de vingt-cinq dents = $1\frac{1}{2}$ pouces aux trois quarts de la hauteur depuis la base, et ainsi de suite pour tous les diamètres primitifs de 1 à 100 qui se trouvent tous inscrits entre les deux côtés du triangle. Divisant donc la hauteur totale du triangle en 100 parties égales entr'elles et menant des parallèles à chaque division, chaque parallèle correspondra à un nombre de dents entre 1 et 100. Si pour chaque

denture différente on opère de la même manière et sur le même tableau, on aura construit celui que vous présente M. Saladin, et il est facile de voir de quelle ressource il peut être dans la pratique.

Pour trouver les diamètres extérieurs, on aura une parallèle à mener à chaque côté du triangle, distant du côté de la différence du rayon primitif au rayon extérieur, et à prolonger les parallèles à la base qui indiqueront alors les diamètres extérieurs.

Le tableau de M. Saladin (pl. 54) n'offre que les rayons des engrenages; mais comme il n'a tracé que la moitié du tableau, il est facile d'y ajouter l'autre moitié et de présenter les diamètres.

Depuis long-temps on remarque dans les engrenages employés dans nos établissemens, des différences sensibles dans la forme des dents, soit dans leur hauteur soit dans leur épaisseur, soit dans leur forme générale, et ces différences présentent divers inconvéniens. Votre comité a donc pensé qu'il ne serait pas déplacé d'émettre, à cette occasion, le désir de voir les engrenages établis d'une manière plus uniforme et plus régulière. On y parviendrait peut-être au moyen d'un tableau analogue à celui de M. Saladin, qui indiquerait en même temps les diamètres exacts des engrenages, et pour

chaque denture différente la forme qu'on aurait reconnue être la plus convenable et la mieux proportionnée. Ce tableau pourrait, pour ainsi dire, servir d'étalon et de guide à tous ceux qui s'occupent de la construction des machines.

Mais pour exécuter un projet semblable, il faudrait être bien fixé sur les dentures à adopter, et sur la manière de s'y prendre pour en introduire l'usage dans les divers établissements.

Le comité se borne à appeler l'attention de la Société sur cet objet, dont l'application serait, à son avis, d'une utilité générale, et elle jugera s'il convient de donner suite à cette idée.

En résumé, le comité à l'honneur de proposer à la Société de remercier M. Saladin de sa communication, et de voter l'insertion du présent rapport dans un de vos plus prochains bulletins.

Nota. Sur les observations du comité de mécanique, l'auteur a consenti à mettre sur son échelle les diamètres primitifs, au lieu de ceux extérieurs. Comme cependant il est des cas, comme p. ex. quand un simple ouvrier doit se servir de cette échelle, où l'indication des diamètres extérieurs est préférable, M. B. E. Saladin va faire imprimer, pour les personnes qui lui en feront la demande, des échelles avec diamètres primitifs et extérieurs, de la grandeur de celle jointe au présent bulletin et collées sur carton.

RAPPORT

Fait par M. EMILE KOECHLIN, au nom du comité de mécanique, sur le moyen d'établir un étalon universel pour la denture des engrenages.

Lu à la séance du 93 Février 1831.

MESSIEURS,

Dans la séance mensuelle d'Octobre, votre comité de mécanique, par l'organe de M. Pierre Thierry, vous fit un rapport sur l'échelle d'engrenages qui vous avait été présentée par M. Saladin. A la suite de son rapport, M. Pierre Thierry vous a rendus attentifs sur la grande variation qui existe dans la forme des dents des engrenages employés dans les différens établissemens d'industrie; et comme ces variations ne peuvent être que nuisibles à leur durée et à leur bonne marche, il émit le désir de voir ces engrenages établis d'une manière uniforme et régulière dans toutes les manufactures.

La Société, qui tend toujours à éclairer l'industrie et à lui être utile, a pris l'idée de M. Thierry en considération, et elle a décidé de renvoyer la proposition au co-

mité de mécanique, afin de l'approfondir et de viser aux moyens d'améliorer cette partie.

Les variations indiquées proviennent principalement du défaut d'exactitude dans les diamètres et des formes de dents défectueuses, qui souvent ne sont déterminées que par des moyens pratiques inexacts ou par de faux calculs.

Quoiqu'il n'ait été question que des engrenages de diamètres moyens qui servent à la composition des machines, les règles suivies pour des engrenages qui servent aux transmissions de mouvement, doivent cependant servir autant que possible de base pour déterminer aussi les engrenages de petites dentures. Pour les diamètres des uns et des autres, il est constant que les diamètres primitifs sont entr'eux comme les nombres de dents, et cette règle a besoin d'être généralement observée, d'autant plus qu'elle est très-simple et déjà connue de tous ceux qui s'occupent de machines.

Quant à la forme des dents, la détermination en est moins facile; il faut, pour l'obtenir parfaite, tracer pour chaque roue, d'après les principes connus, la dent, selon l'épicycloïde décrite par un point du cercle tournant autour d'elle, et dont le diamètre est égal au rayon du cercle primitif de la roue qui y engrène. Quoique la manière

de tracer l'épicycloïde soit très-simple et rapportée dans tous les ouvrages de mécanique, nous avons pensé qu'il pourrait être utile de présenter à la Société le tracé d'une roue et d'un pignon engrenant ensemble, où les formes des dents sont déterminées selon l'épicycloïde, nous en avons donc joint l'épure au présent rapport.

Il est à remarquer que lorsqu'on trace les formes des dents d'une roue et d'un pignon selon l'épicycloïde, la courbe de la dent du pignon est toujours plus arrondie que celle de la roue, ou en d'autres termes, que les dents des pignons se trouvent être plus pointues que celles des roues. Il faut encore remarquer que l'on peut arrondir le fond des dents, au lieu de faire suivre à la courbe, intérieurement du cercle primitif, une direction droite selon le rayon; les dents obtiennent par là plus de solidité, et cela n'influe en rien sur la régularité de la marche, si toutefois cette courbure est telle qu'elle ne soit pas touchée par les dents de la roue qui y engrène.

Cette méthode de tracer les dents, qu'il est indispensable de suivre rigoureusement pour les engrenages qui servent aux moteurs et aux transmissions de mouvement, ne peut s'appliquer en pratique journalière aux petites dentures dont il est principale-

ment question ici, par les raisons suivantes :

1.^e Le tracé de l'épicycloïde serait trop long pour pouvoir être exécuté pour chaque roue, et dans des dentures fines, à moins qu'on ne découvre un instrument qui puisse y être employé.

2.^e L'épicycloïde change pour chaque diamètre dans la même denture, et même lorsque la roue engrène avec un autre diamètre que celui pour lequel l'épicycloïde est déterminée ; et vous savez qu'ordinairement les petits engrenages, surtout dans nos filatures, doivent pouvoir engrener alternativement avec des diamètres différents.

3.^e On ne peut pas toujours engrener ces engrenages à la même profondeur ou à celle qu'ils doivent avoir, d'autant plus que le soin et le réglage en est souvent confié à des contre-maîtres ou à des ouvriers qui ne connaissent pas la conséquence de faire travailler un engrenage sur le cercle primitif.

Il faut donc arriver à des formes de dents moyennes, dont la courbe permette de les engrener à différentes profondeurs et avec des roues de tous les diamètres, sans que la marche en soit gênée.

D'après cela, Messieurs, le comité a pensé qu'il fallait, pour entrer dans les vues de la Société, exécuter des modèles des dentures les plus généralement usitées, dans lesquelles

les formes des dents seraient celles reconnues les meilleures, et que ces modèles devraient être exposés dans la bibliothèque de la Société pour y être consultés par les industriels; mais comme il est venu à notre connaissance que MM. André Kœchlin et C^e, constructeurs en cette ville, se servent déjà depuis plusieurs années d'une roue sur laquelle toutes les formes de dents sont découpées, nous avons demandé à cette maison si elle céderait à la Société une roue semblable, et nous avons la satisfaction de vous annoncer qu'elle a accédé à notre demande. Elle fait plus; elle offre de livrer à tout établissement industriel une souche semblable en fonte de fer pour le prix modique de 15 francs, ce que nous trouvons d'autant plus utile que ces souches en fonte sont suffisantes pour faire connaître à chaque filateur ou à tout autre industriel la forme des dents les plus convenables à donner selon leur finesse, et nous croyons que, d'après cela, le but de la société pourra être atteint en peu de temps, et que cette uniformité dans la denture des engrenages se répandra successivement.

Nous avons l'honneur de présenter à la Société la roue en cuivre de MM. André Kœchlin et C^e, avec la roue en fonte qu'ils offrent de livrer aux filateurs et aux fabri-

cans. En l'examinant, vous verrez que c'est la manière la plus simple de présenter la meilleure forme et la meilleure proportion de dents, et que l'industriel qui possèdera cette couche avec l'échelle de M. Saladin, pour la détermination des diamètres, sera parfaitement à même d'établir ces bons engrenages, qui ajoutent si singulièrement à la marche régulière et à la durée des machines.

Le comité a l'honneur de proposer à la Société de remercier MM. André Kœchlin et Comp.^e pour le don qu'ils viennent de lui faire; il propose en outre l'insertion du présent rapport dans un des prochains bulletins, à la suite de celui de M. Pierre Thierry, et que la souche en cuivre reste exposée à côté de l'échelle de M. Saladin dans la bibliothèque de la Société.

*Proposition de M le docteur CURIE,
relative à la création de comités de
salubrité et de médecins cantonaux.*

Lue à la Séance du 30 Mars 1831.

MESSIEURS,

Le but que vous avez eu en fondant la Société industrielle, était sans contredit le perfectionnement de l'industrie; ce but,

très-louable, quand bien même il serait unique, ne vous a pas paru suffisant, et l'on voit avec reconnaissance que vous n'avez pas perdu de vue la classe malheureuse que vous employez dans vos travaux. Vous avez résolu de propager parmi elle l'amour de l'instruction, de l'ordre, du travail, c'est à-dire que vous avez conçu la noble pensée de rendre cette classe meilleure, et par conséquent plus heureuse. Mais pour que le pauvre devînt réellement heureux, il faudrait encore songer à lui d'une manière toute particulière, lorsqu'il est atteint de maladie. Sous ce rapport on n'a presque rien fait encore dans notre département; et cependant, vous le savez, les classes ouvrières sont assaillies de maux nombreux et fréquens. Le pauvre est rarement visité chez lui; pour les cas les plus graves il voit à peine paraître quelquefois le médecin. Des soins assidus lui eussent presque toujours rendu la santé; il périt sans secours. Et ce qui est plus honteux peut-être pour la société toute entière, il meurt parce qu'il a été assisté par de vils spéculateurs.

Ne serait-il pas temps enfin de réclamer de l'Administration départementale la création d'institutions qui mettraient les pauvres à l'abri d'une partie de leurs maux? Ces institutions, comme vous le verrez, Messieurs, au-

raient nécessairement une influence heureuse sur la généralité des hommes.

Pour atteindre le but désiré, il faudrait obtenir, d'après ma manière de voir, la création dans chaque ville du département d'un Conseil de salubrité. Ce conseil serait composé d'industriels, de médecins, pharmaciens, architectes, administrateurs; et pour chaque canton il faudrait créer un ou plusieurs médecins cantonaux, suivant le besoin des localités.

Le conseil de salubrité, continuellement en rapport avec l'autorité locale et départementale, éclairerait les administrateurs sur les mesures à prendre pour assainir certaines localités, et conjointement avec les chefs d'industrie il s'occuperait à remédier aux inconvéniens nombreux attachés aux établissemens industriels. Il est évident que la population ouvrière se détériore, et il n'est besoin, pour s'en convaincre, que de comparer les habitans des pays purement agricoles avec ceux de pays de fabriques.

Le devoir et l'intérêt de la Société est donc, tout en respectant la liberté de chacun, de rechercher si on ne peut préserver d'abâtardissement une classe nombreuse qui tôt ou tard doit retomber à sa charge.

L'hygiène publique ne sera pas l'unique attribution du conseil de salubrité; il faut

qu'il soit aussi investi du pouvoir d'arrêter les maux sans nombre, causés par ceux qui exploitent sous toutes les formes la crédulité publique.

Que ceux qui sont médecins et chirurgiens, légalement parlant, pratiquent leur art avec plus ou moins de chances pour le malade, c'est une condition attachée à des sciences si difficiles. C'est d'ailleurs aux facultés à n'admettre que des hommes capables ; mais arrêtons, puisque la loi nous y autorise, arrêtons les maux qui proviennent de ces hommes qui osent pratiquer sans mission. Obtenons du Gouvernement qu'il proscrive indistinctement tous les remèdes secrets, source inépuisable de maux cruels.

La création de médecins cantonaux serait d'une grande importance, surtout pour les campagnes. En effet, Messieurs, si le pauvre éloigné de la ville tombe gravement malade, il est presque toujours perdu. Il est impossible qu'il appelle un médecin à son secours ; il n'a pas même l'argent pour payer les médicaments nécessaires, comment payerait-il un déplacement toujours très-coûteux ? Le pauvre est donc condamné à se passer du secours des médecins instruits. Ce qu'il aurait de mieux à faire, serait de s'en rapporter à la nature, car si elle est souvent impuissante, disons aussi combien elle est

féconde en ressources. Mais une semblable résolution est-elle possible à l'homme ignorant ? elle ne peut être, au contraire, que le fruit d'une forte éducation, que d'une âme exempte de faiblesse. L'homme suit l'instinct qui le porte à se cramponner à cette vie ; malade, il devient superstitieux : tout charlatan qui lui promet la guérison est accueilli avec empressement. La maladie l'aurait épargné ; il tombe frappé par les remèdes appliqués par une main d'autant plus hardie qu'elle est plus ignorante.

Le malade pauvre dans les villes est sans doute moins délaissé ; cependant les soins qu'on lui porte sont presque toujours incomplets. Prenons Mulhausen pour exemple, comment voulez vous qu'un seul médecin puisse visiter tous les pauvres ; il ne peut le faire, recevant les honoraires qui équivalent à peine à une indemnité de logement. La nécessité l'oblige donc à négliger les pauvres pour s'occuper des cliens qui lui donnent de quoi vivre ; tout médecin tiendra la même conduite, parce que tout médecin riche est vieux et a besoin de repos, et que tout médecin jeune et vigoureux est obligé de consacrer son temps à ceux qui le font vivre.

Si vous accueillez favorablement la proposition que j'ai l'honneur de vous faire ;

je pense, Messieurs, que vous désignerez une commission de cinq ou sept membres, chargée d'approfondir ma demande, et d'arrêter ce qu'il y aurait de plus convenable à proposer à l'Administration compétente.

La proposition de M. le docteur Curie a été renvoyée au Conseil d'administration, qui s'est hâté de s'en occuper et de se mettre en rapport avec l'autorité compétente. Le Conseil rendra compte plus tard à la Société du résultat de ses démarches.

NOTICE.

Sur un moyen graphique de construire les peignes des bancs à broches à mouvement de cône pour les bobines, et de disque pour mouvoir le chariot; présentée à la Société industrielle par M. J. J. BOURCART.

Lue à la séance du 23 Février 1831.

Plusieurs moyens ont déjà été employés pour construire graphiquement la division de ces peignes; mais tous ceux que je connais, et particulièrement celui décrit dans l'ouvrage publié par M. Leblanc, sur les machines d'Ourscamp, sont faux et basés

sur le hazard, au lieu de l'être sur un calcul positif.

Je vais essayer d'expliquer la manière que j'ai adoptée pour diviser ces peignes, et en démontrer l'exactitude mathématique.

Manière d'opérer la division :

Tracez une ligne droite AB (Pl. 55, fig. 1) de la longueur du peigne que l'on veut construire, de la première jusqu'à la dernière dent.

Prolongez cette droite jusqu'en C , de sorte que

$$AC:BC,$$

comme le diamètre de la bobine, est au diamètre de la première couche de coton sur le fuseau de cette bobine.

Aux bancs à broches de la construction de MM. Nic. Schlumberger et Comp.^e, comme la première couche de coton sur le fuseau de la bobine se trouve toujours au tiers du rayon total de la bobine, quel qu'en soit le diamètre et la grandeur, on aura toujours

$$AC:BC::3:1.$$

Du point C tracez une ligne quelconque CD d'une longueur indéterminée, de manière que la ligne CD forme avec la ligne AC un angle aigu pas trop fermé.

Divisez la ligne DC en autant de parties

égales qu'on pourrait mettre de couches de mèches de coton de la finesse voulue sur la bobine, dans le cas où le diamètre du fuseau de cette bobine serait nul.

Dans la construction de MM. N. Schlumberger et C.^e ce nombre est toujours égal au nombre des dents du rochet ou peigne, plus la moitié de ce nombre.

Marquez sur CD le point E , de manière qu'entre D et E il y ait autant des susdites divisions que le peigne doit avoir de dents, moins une.

Tirez ensuite les lignes

$Af, Ag, Ah, Ai \dots Am;$

avec ces lignes et du point E tracez les parallèles

$Ef', Eg', Eh', Ei' \dots Em'.$

Les intersections de la ligne AB avec les susdites en

$f', g', h', i', \dots m'$

marqueront sur la ligne AB , qui est égale de longueur au peigne, la division désirée des dents de ce peigne.

*PREUVE de la susdite manière de construire
le peigne de banc à broches.*

Soit

x le diamètre du cône qui fera marcher la bobine de la même vitesse que la broche exprimé en un nombre égal aux tours de

broches que recevrait la mèche pendant qu'elle s'envelopperait une fois autour du fuseau de la bobine.

y exprimant combien de fois l'épaisseur de la mèche de coton est contenue dans le rayon du fuseau jusqu'au centre de la première couche de coton.

z le nombre des couches de coton qu'on veut mettre sur la bobine, ou le nombre des dents du peigne qu'on veut construire.

On voit que pour x tours de broches, la bobine fera

$$\text{à la 1.}^{\text{re}} \text{ couche } x \pm \frac{y}{y} \text{ tours (*)};$$

$$\text{à la seconde } . . . x \pm \frac{y}{y+1} \text{ tours};$$

$$\text{à la troisième } . . . x \pm \frac{y}{y+2} \text{ tours};$$

$$\text{à la dernière couche } x \pm \frac{y}{y+z-1}$$

(*) Le $+$ est pour le banc à broches en gros, où ordinairement les bobines dévancent les broches. Le $-$ est pour le banc à broches en fin, auquel ordinairement les bobines enveloppent la mèche de coton, en retardant sur le mouvement de la broche.

On voit par le déveloddement de la formule que la construction du peigne est la même dans les deux cas du $+$ et du $-$

et comme les différens diamètres du cône sont au diamètre de la poulie que ce cône même, comme le nombre des tours de bobines est au nombre correspondant de tours de broches pour chaque broche, les diamètres du cône pour chaque couche de coton à mettre sur la bobine seront exprimés

$$\text{pour la 1}^{\text{re}} \text{ dent du peigne} = x \pm \frac{y}{y}$$

$$\text{pour la 2.}^{\text{e}} \text{ dent } idem \dots = x \pm \frac{y}{y + 1}$$

$$\text{pour la 3.}^{\text{e}} \text{ dent } idem \dots = x \pm \frac{y}{y + 2}$$

$$\text{et pour la dern.}^{\text{e}} \text{ dent } idem . = x \pm \frac{y}{x+z-1}$$

Soit fig. 2 un cône de banc à broches et sur ce cône

a c b le diamètre qui correspond à la 1.^{re} dent du peigne, et

d f e le diamètre qui correspond avec la 2.^e dent du peigne, ou qui envelopperait la deuxième couche de coton sur la bobine.

g i h le diamètre qui correspond à la troisième dent.

On trouvera par les triangles semblables *a k d* et *d m g* que

$$a k : d m :: k d : m g;$$

et comme

$$k d = c f \text{ et } m g = f i,$$

on a

$$a k : d m :: c f : f i,$$

ou, en d'autres termes, on trouve que la progression des dents du peigne, qui sert à faire avancer le cône, est proportionnelle aux différences des rayons (ou des diamètres) du cône pour chaque couche de coton sur la bobine.

Ou si on prend pour plus de clarté :

d' = diamètre du cône à la 1^{re} couche de coton.

d'' = diamètre du cône à la 2^e couche de coton.

d''' = diamètre du cône à la 3^e couche de coton.

d = diamètre du cône à la dernière couche de coton, et qu'on appelle :

I' = l'intervalle entre la 1.^{re} et la 2.^e dent du peigne.

I'' = l'intervalle entre la 2.^e et la 3.^e dent du peigne.

I''' = l'intervalle entre la 3^e et la 4^e dent du p.

I_{z-1} = l'intervalle entre la dernière et l'avant-dernière dent du peigne.

On aura

I' proportionnel à ($d' - d''$)

I'' — à ($d'' - d'''$)

I''' — à ($d''' - d''''$)

I_{z-1} — à ($d_{z-1} - d_z$).

Si donc, comme on l'a vu plus haut, les différens diamètres du cône, ou

$$d' = x \pm \frac{y}{y}$$

$$d'' = x \pm \frac{y}{y+1}$$

$$d''' = x \pm \frac{y}{y+2}$$

$$dz = x \pm \frac{y}{y+z-1}$$

On aura aussi

$$d' - d'' = \left(x \pm \frac{y}{y} \right) - \left(x \pm \frac{y}{y+1} \right) = \frac{y}{y} - \frac{y}{y+1}$$

$$d'' - d''' = \left(x \pm \frac{y}{y+1} \right) - \left(x \pm \frac{y}{y+2} \right) = \frac{y}{y+1} - \frac{y}{y+2}$$

$$dz - d' = \left(x \pm \frac{y}{y+z-1} \right) - \left(x \pm \frac{y}{y} \right) = \frac{y}{y+z-1} - \frac{y}{y}$$

Les doubles signes $\pm$ indiquent chacun une disposition particulière dans les machines, dont les résultats sont cependant les mêmes.

Dans un cas, c'est la broche qui tourne plus vite que la bobine; dans l'autre, c'est la bobine qui tourne plus vite que la broche. Néanmoins la différence des vitesses doit être

la même dans les deux cas, car s'est uniquement la différence des ces vitesses qui produit le renvidage de la mèche sur la bobine.

Dès-lors, puisque le signe + exprime une disposition particulière de la machine, et que le signe — en exprime une autre, mais que les dispositions conduisent au même résultat, on peut considérer le double signe $\pm$ comme ayant disparu, et la formule étant égale pour les deux espèces de bancs à broches.

Et comme nous avons vu plus haut que I' est proportionnel à $(d' - d'')$, on aura

$$I' \text{ proportionnel à } \left(y - \frac{y}{y+1} \right)$$

$$I'' \quad \textit{idem} \quad \text{à } \left(\frac{y}{y+1} - \frac{y}{y+2} \right)$$

$$I''' \text{ proportionnel à } \left(\frac{y}{y+z-2} - \frac{y}{y+z-1} \right)$$

Revenons à la figure 1 et supposons la ligne $AC = 1 \frac{1}{2}$ longueur du peigne;

$CE = y$ exprimé en unités de divisions telles qu'elles se trouvent sur la figure

$Ef = fg = gh = hi$, etc. = 1 moitié de division.

D'après cela, et par le parallélisme des lignes Af et Ef' , Ag et Eg' , Ah et EH' , Ai et Ei' , etc., on aura

$$AC : f' C :: f C : EC :: (y + 1) : y$$

d'où il résulte que

$$\frac{f' C}{A C} = \frac{y}{y + 1}$$

et par la même raison

$$\frac{g' C}{A C} = \frac{y}{y + 2}$$

$$\frac{h' C}{A C} = \frac{y}{y + 3}$$

Donc on voit (fig. 1) que les lignes

Af' , $f' g'$, $g' h'$, $h' i'$, etc.

étant chaque fois la *différence* des expressions ci-dessus, seront par conséquent *proportionnelles* aux *différences* des *diamètres* du cône pour chaque dent du peigne; et par la même raison proportionnelles aux intervalles des dents mêmes du peigne.

Si donc on établit AB égal à la longueur du peigne, depuis la première jusqu'à la dernière dent inclusivement, les points A , f' , g' , h' , i' , etc. . . . n' et B marqueront la place réelle des dents sur le peigne.

Exemple. (Pl. 55, fig. 3.)

Si on veut construire un peigne de banc à broches de vingt dents,

Tracez la ligne AB égale à la longueur du peigne à partir des deux dents extrêmes (longueur qu'on laisse la même pour tous les peignes).

Prolongez la ligne AB jusqu'en C , de manière à avoir

$$AB : BC :: 2 : 1.$$

Tracez la ligne CD formant en C un angle aigu avec AC .

Divisez CD en 26 parties égales.

Après la dixième division, en partant du point C , marquez le point E .

Du point A tirez des lignes sur tous les points de division de la ligne DE .

Du point E tracez des parallèles avec les susdites lignes et par leurs points d'intersection; AB se trouvera divisé comme les dents d'un peigne à vingt dents doivent l'être.

Car, en se reportant aux premières formules, on aura dans ce cas

$$z = 20$$

$$y = 10,$$

et par conséquent

$$CE : Ef :: y : 1.$$

Il s'ensuit que

$Af' = (AC - Cf')$ et proportionn. à $(Cf - CE) =$

$$\frac{10}{10} CE - \frac{10}{11} CE = \frac{10}{10} - \frac{10}{11} = \frac{y}{y} - \frac{y}{y+1} = I'$$

par la même raison on trouve la proportionnalité $f' g'$, $g' h'$, $h' i'$, etc.

Donc on a

Af' proportionnel à I'

$f' g'$ idem à I''

$g' h'$ idem à I'''

Si donc (fig. 3) on a

$AB =$ à la longueur du peigne,

$AC = 1 \frac{1}{2}$ longueur du peigne,

on aura $I' = Af'$

$$I'' = f' g'$$

$$I''' = g' h'.$$

La division de la ligne AB sera par conséquent celle des dents du peigne cherché.

Je joins au présent mémoire un plan (pl. 56, fig. 1 et 2) pour démontrer l'inexactitude de la manière indiquée par M. Leblanc pour tracer ce peigne.

Fig. 1 est un peigne de vingt dents, tracé d'après la méthode ci-dessus indiquée.

Fig. 2 est le même peigne, tracé d'après la méthode indiquée par M. Leblanc.

Les numéros des divisions correspondantes, réunies sur une même ligne, montrent clairement la différence du résultat de ces deux manières d'opérer.

RAPPORT

Fait par M. ALBERT SCHLUMBERGER, au nom du comité de mécanique, sur la notice de M. J. J. Bourcart, relative à un moyen graphique pour la construction des peignes des bancs à broches.

Parmi les machines préparatoires en usage dans les filatures de coton, le banc à broches est la plus compliquée, et en même temps celle qui exige le plus d'exactitude dans sa construction.

Ces deux causes en ont sans doute beaucoup retardé l'emploi ; car quoique importé en France depuis environ dix ans, ce n'est que depuis peu d'années qu'il a commencé à être employé dans beaucoup d'établissements, où il remplace maintenant les bancs de lanternes, et souvent même les métiers en gros. Les diverses fonctions que le banc à broches doit remplir, sont :

1.^o de laminer ou étirer le coton, en le faisant passer entre des cylindres.

2.^o de tordre tant soit peu la mèche au sortir des cylindres, afin de lui donner assez de consistance pour s'enrouler sur une bobine et se dérouler ensuite de la bobine sans se déchirer.

3.^o et enfin à mesure que la mèche se

forme, de la renvider en couches régulières et posées les unes sur les autres sur le fuseau d'une bobine en bois,

Ce sont ces différentes fonctions qui, devant s'exécuter toutes à la fois, nécessitent la plus rigoureuse précision dans la construction des différentes pièces composant le banc à broches.

La notice de M. Bourcart n'ayant rapport qu'à la dernière de ces conditions, celle du renvidage de la mèche, ce n'est que de cet objet que nous aurons à nous occuper.

Nous n'aurons également à parler que du cône, parmi les moyens qu'on a imaginés pour résoudre ce problème, tels que l'application de deux cônes, d'un cône et d'un mouvement différentiel, etc., car ce n'est que pour celui-ci qu'est spécialement destiné le peigne, pour la division duquel M. Bourcart nous a donné une méthode graphique, appuyée de quelques formules algébriques, formules analogues à celles que M. le professeur Bernoulli a développées dans son ouvrage sur la filature du coton, publié à Bâle en 1829; mais sans faire mention d'une méthode particulière pour diviser le peigne.

Ainsi que nous venons de l'observer, à mesure que la mèche est livrée par les cylindres, elle doit se renvider en couches régulières

placées les unes sur les autres, de sorte que le diamètre de la bobine augmente avec chaque nouvelle couche. Or la surface extérieure de la bobine devant toujours garder la même vitesse, afin d'absorber exactement la mèche livrée par les cylindres, dont la vitesse est constante, il s'en suit que pour chaque nouvelle couche de coton *la vitesse angulaire ou le nombre de révolutions de la bobine devra diminuer en raison directe et proportionnelle de l'augmentation du diamètre de la bobine*.

La vitesse réelle à donner aux bobines ne dépend pas seulement de la vitesse des cylindres cannelés et du diamètre de la bobine, mais encore des ailettes fixées sur chaque broche, et destinées à donner le tord à la mèche, Ces ailettes tournant dans le même sens que les bobines, ce n'est que la différence de la vitesse de l'ailette et de la bobine qui produit le renvidage.

Chaque fois que les cylindres auront livré une longueur de mèche égale au développement d'un tour de la couche de coton qui se renvide, il faudra que la bobine fasse un tour de plus ou un tour de moins que l'ailette. Cette condition de retard ou d'avancement de la vitesse de la bobine sur la vitesse de la broche produit les signes + ou — que nous trouvons dans les formules.

Cela posé, on conçoit aisément qu'au moyen d'une corde ou d'une courroie sans fin mobile sur un cône on peut faire communiquer les bobines avec le cône, de telle sorte que la courroie, se trouvant sur un plus grand ou un plus petit diamètre, imprime aux bobines une vitesse plus ou moins grande.

Les différens diamètres du cône sur lesquels la courroie devra s'arrêter, dépendront du diamètre de la poulie conduite par le cône, du diamètre de la couche de coton qui se renvide sur la bobine, de la vitesse de la broche ou de l'aillette et enfin de la vitesse des cylindres qui livrent le ruban. *Il faudra que les différens diamètres du cône soient au diamètre de la poulie conduite par ce cône et imprimant le mouvement à la bobine, comme le nombre de tours de bobines est au nombre correspondant de tours de broches pour chaque couche de coton.* De sorte que la vitesse des cylindres qui livrent la mèche, la vitesse de l'aillette qui donne le tors, et le diamètre de la bobine vide ou avec une couche quelconque de coton, étant donnés, il sera facile de calculer sur quel diamètre du cône la courroie devra se trouver, afin de renvider exactement la mèche fournie.

Puisque la vitesse de la bobine doit diminuer à mesure que le diamètre augmente,

la courroie devra être sur le plus grand diamètre pendant le renvidage de la première couche, et sur le plus petit diamètre du cône pendant le renvidage de la dernière.

Quoiqu'il soit facile de trouver ainsi la place que la courroie doit occuper chaque fois sur le cône, on conçoit que le calcul devient long et ennuyeux, puisque la même chose se répète autant de fois qu'il y a de couches de coton sur la bobine, et dès-lors un procédé graphique qui, à l'aide de quelques lignes; détermine immédiatement la place de la courroie, devient un objet utile en pratique, parce qu'il a l'avantage d'économiser le temps. C'est la pièce destinée à régler la marche du cône ou de la courroie que M. Bourcart nomme le peigne.

Après avoir établi, au moyen de quelques formules algébriques, ce qui résulte des raisonnemens que nous venons de développer, c'est-à-dire *que les distances entre les dents du peigne qui guide le cône, doivent être en progression inverse et proportionnelle avec les différens diamètres, des diverses couches de coton sur la bobine.* M. Bourcart représente par les divisions se suivant sur une même ligne et partant du même point C:

le diamètre de la bobine vide avec la 1^{re} couche
idem *idem* 2^e couche

le diam.^e de la bobine vide avec la 3.^e couche
idem idem avec la dern.^{re} couche
 et partant encore de ce même point *C*, il trace encore une seconde ligne formant avec la première un angle aigu indéterminé; il divise ensuite cette seconde ligne de telle sorte que la longueur du peigne, depuis la première jusqu'à la dernière dent, s'y trouvant marquée, il y ait autant de divisions entre deux qu'il doit y avoir de dents au peigne moins une. Nous avons vu que la distance de ces divisions doit diminuer en progression proportionnelle aux diamètres de diverses couches de coton sur la bobine.

C'est en effet ce qui a lieu dans le tracé offert par M. Bourcart.

Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner la figure 3, pl. 55, et de se représenter la manière qu'indique M. Bourcart pour la construire, d'où il résulte que nous avons

POUR LES DIVISIONS SUR LA PREMIÈRE LIGNE :

$CE = y$ diamètre de la bobine vide,

$Cf = y + 1$ — avec la 1.^{re} couche.

$Cf = y + 2$ — avec la 2.^e couche.

$Ch = y + 3$ — avec la 3.^e couche.

$CD =$ — avec la dern.^{re} couche.

POUR LES DIVISIONS SUR LA SECONDE LIGNE :

$Af' =$ distance que la courroie aura à parcourir après la première couche, ou interv. entre la 1.^{re} et la 2.^e dent.

$f' g' =$ distance que la courroie aura à parcourir après la seconde couche, ou intervalle entre la 2.^e et 3.^e dent.
 $g' h' =$ Idem idem 3.^e et 4.^e dent.
 $g' z' =$ Idem idem la dernière et l'avant-dernière dent.

et les lignes Af parallèles Ef'

Ag — Eg'

Ah — EH'

AD — EB .

se trouvant chaque fois deux parallèles dans un même triangle, il en résulta que

$$AC : f' C = f C : E C$$

$$AC : g' C = g C : E C$$

$$AC : h' C = h C : E C$$

donc

$$\frac{f' C}{A C} = \frac{E C}{f C}$$

$$\frac{g' C}{A C} = \frac{E C}{g C}$$

$$\frac{h' C}{A C} = \frac{E C}{h C}$$

et la différence des expressions ci dessus représentant les lignes

$Af' f g' g h'$, etc.

distance entre chaque dent au peigne; on voit que ces distances augmentent en pro-

gression inverse et proportionnelle aux différents diamètres de la bobine.

Après avoir démontré l'exactitude de la méthode proposée, nous croyons inutile d'entrer dans des détails sur la construction très-simple de la figure; M. Bourcart ayant suffisamment exposé la manière qu'il faut suivre pour la tracer.

Nous nous bornons donc à voter des remerciemens à l'auteur pour la communication qu'il a bien voulu nous faire, et demandons que sa notice, ainsi que le présent rapport soient insérés dans un de nos prochains bulletins.

M. le Maire de Mulhausen a adressé à la Société industrielle un exemplaire des statuts de la caisse d'épargne et de prévoyance qu'il se propose de fonder dans cette ville. La Société, persuadée du grand bien que peut faire dans une ville industrielle un établissement si utile, s'empresse de faire connaître ces statuts par la voie de son bulletin.

STATUTS

de la Caisse d'épargne et de prévoyance de la ville de Mulhausen.

1. Il sera établi à Mulhausen, avec l'au-

torisation du Gouvernement et aux frais de la ville, une caisse d'épargne et de prévoyance.

2. Cette caisse sera destinée à recevoir en dépôt les sommes qui lui seront confiées par les ouvriers et les domestiques domiciliés à Mulhausen et dans le département du Haut-Rhin, et qui désireront y verser leurs petites épargnes.

3. Le bureau d'administration aura le droit de refuser des dépôts qui ne proviendraient pas de personnes des deux classes désignées dans l'article ci-dessus.

4. Chaque dépôt devra être d'un franc au moins, et depuis un franc par multiple du franc, sans fraction; aucun titulaire ne pourra verser au-delà de trois cents francs en une seule et même fois.

5. La caisse d'épargne et de prévoyance sera confiée au Receveur municipal de la ville de Mulhausen, et mise en activité aussitôt que les présens statuts seront approuvés par une ordonnance royale.

6. Toutes les sommes versées à la caisse seront, au choix des directeurs, employées en achat de rentes sur l'État, lesquelles seront inscrites au nom de la caisse d'épargne et de prévoyance de la ville de Mulhausen. ou versées à la caisse de service au nom de la dite caisse d'épargne. Les rentes ne pour-

ront être valablement transférées et les retraits du trésor faits que par la signature de deux des directeurs de la caisse et en vertu d'une délibération du conseil d'administration.

7. Le Conseil municipal, au nom de la ville de Mulhausen, dote cette caisse d'une somme de mille francs, qu'il votera annuellement dans son budget jusqu'à ce que la caisse, par ses bénéfices, soit en état de se passer de ces secours. Attendu que MM. Gaspard Dollfus, Nicolas Kœchlin et Meyer-Dollfus, entrepreneurs gratuits d'une caisse d'épargne qu'ils vont dissoudre, offrant de faire abandon à la présente institution d'une somme de près de quinze cents francs de bénéfices réalisés, permettent à la caisse de se passer de secours pour 1831 et 1832, il ne sera rien voté pour ces années.

8. Pour l'avenir, les frais d'administration et les honoraires du trésorier seront prélevés sur les bénéfices de la caisse, et en cas d'insuffisance, sur les fonds alloués au budget de la ville pour dépenses imprévues.

9. Le local nécessaire à l'administration de la caisse sera fourni par la ville.

10. La caisse sera administrée gratuitement par un Conseil, composé du Maire de Mulhausen, qui, de droit, en sera tou-

jours membre, et de quinze directeurs, dont les fonctions dureront cinq ans, et qui seront renouvelés par cinquième chaque année. Les directeurs sortans seront indiqués par le sort pendant les premières années, et ensuite par l'ancienneté; ils seront indéfiniment rééligibles.

11. Les quinze directeurs seront choisis, savoir: trois parmi le conseil municipal, et douze parmi les manufacturiers, négocians, fabricans, chefs d'ateliers et propriétaires.

12. Le conseil municipal aura la nomination de quinze directeurs. Il pourvoira de même au remplacement des directeurs sortans, décédés ou démissionnaires.

13. Le Maire de Mulhausen préside le Conseil des directeurs toutes les fois qu'il assiste aux séances. Il peut se faire remplacer par un adjoint.

14. Les directeurs éliront, à la majorité des suffrages, un vice-président et un secrétaire. Ils régleront le mode d'administration intérieure de la caisse.

Ils pourront établir un Bureau d'administration composé de cinq membres, dont un conseiller municipal, lesquels seront choisis parmi eux pour régir la caisse et en surveiller régulièrement le service.

15. Le Bureau sera renouvelé par cin-

quième à la fin de chaque trimestre; il convoquera le Conseil des directeurs aussi souvent que le besoin du service de la caisse l'exigera.

16. Le taux de l'intérêt qui sera alloué aux prêteurs est fixé, pour 1831 et 1832, à cinq pour cent.

17. A l'avenir, le taux sera fixé par le Conseil des directeurs, pour chaque année quatre mois avant l'expiration de l'année qui précède. La fixation de ce taux sera rendu publique par l'insertion dans la feuille hebdomadaire de la ville,

18. L'intérêt sera alloué sur chaque somme ronde de vingt francs. Aucun intérêt ne sera alloué pour les sommes au-dessous de vingt francs, non plus que sur les portions de dépôt excédant les multiples de vingt francs.

19. L'intérêt sera dû à compter du premier jour du mois qui suivra l'époque à laquelle aura été versée ou complétée chaque somme ronde de vingt francs.

20. L'intérêt sera réglé à la fin de chaque année. Il sera ajouté au capital, et pourra produire des intérêts pour l'année suivante.

21. Les dépôts seront restitués, à quelque époque que ce soit, à la volonté des prêteurs, en prévenant quinze jours d'avance. La caisse se réservant toutefois, si elle le

juge convenable, de rembourser avant l'expiration de quinze jours. Dans le cas où un titulaire retirera la totalité de son dépôt, les intérêts qui pourront lui être dus lui seront payés en même temps, bien que le remboursement ait lieu en une autre époque que celle de la fin de l'année.

22. En cas de décès d'un prêteur, les sommes par lui déposées dans la caisse d'épargnes seront restituées à ses héritiers, ainsi que les intérêts qu'elles auront produits.

23. Les sommes retirées ne porteront point d'intérêt pour les jours écoulés du mois pendant lequel le retrait s'opérera, la caisse n'allouant aucun intérêt pour les fractions de mois.

24. Aussitôt que le compte d'un prêteur présentera une somme suffisante pour acheter, au cours moyen de la bourse de Paris, une somme de cinquante francs de rente sur l'État, les directeurs pourront faire opérer le transfert de ces rentes en son nom, et il en deviendra propriétaire. La valeur en sera déduite du montant de son avoir.

25. Si les prêteurs ne retirent pas les inscriptions de cinq pour cent consolidés, établies en leur nom, la caisse en demeurera dépositaire, pour en recevoir les intérêts au crédit des titulaires.

26. Le compte ou bilan de la caisse sera présenté, pour chaque année, par le conseil des directeurs, dans le courant du premier mois qui suivra l'exercice expiré.

27. Ce compte sera rendu public après avoir été soumis à la vérification et à l'approbation du Conseil municipal.

28. Les bénéfices de la caisse, défalcation faite des frais d'administration, seront employés à accroître son fonds capital.

29. La dissolution de la caisse arrivant par quelque cause que ce soit, les valeurs qui resteront libres après le remboursement de tous les dépôts et le paiement de toutes dettes, seront, après une délibération du Conseil municipal, employées à quelque objet d'utilité publique ou de bienfaisance; mais les valeurs demeureront destinées à la prolongation ou au renouvellement de l'établissement s'il y a lieu.

30. Quoique la caisse d'épargne et de prévoyance doive être tenue par le receveur municipal, néanmoins son service sera toujours séparé de celui de la caisse communale; il ne sera pas soumis à l'inspection des agens du trésor royal, ni sa comptabilité à la cour des comptes.

31. Le receveur municipal, en ce qui concerne la caisse d'épargne, n'aura de comptes à rendre qu'aux directeurs et à leur

bureau d'administration; il ne recevra d'ordre que d'eux seuls, et ne pourra disposer des fonds appartenant à cette caisse qu'en vertu de leurs décisions.

32. Le conseil municipal de la ville de Mulhausen est seul compétent pour déclarer la caisse en liquidation.

RÉSUMÉ

des procès-verbaux des séances mensuelles de Novembre, Décembre 1830, Janvier, Février et Mars 1831.

Séance du 24 Novembre 1830.

Président : M. ZUBER-KARTH.

Secrétaire : M. JOSUÉ HEILMANN.

Correspondance. M. Guillory aîné, d'Angers, entretient la Société d'une plante nouvelle qui paraît avoir, pour la teinture, les propriétés de la gaude.

M. de Golbéry, conseiller à la Cour royale de Colmar, offre à la Société, pour l'introduction de la Statistique générale du Haut-Rhin, un article de sa composition sur les antiquités du département.

Lettre de M. le Préfet du Haut-Rhin,

annonçant l'envoi à la Société des archives de l'ancienne Société d'émulation de Colmar.

La société s'occupe du projet d'une école de modelage à joindre au cours de dessin linéaire de M. Saladin.

Elle arrête ensuite la tenue d'un registre à déposer dans la bibliothèque, registre dans lequel seront copiés tous les documents dont la publicité pourrait avoir des inconvénients.

Elle nomme en même temps une Commission pour examiner la proposition renouvelée de permettre, à certaines conditions, aux membres de la Société, particulièrement aux externes, de sortir momentanément des ouvrages de la bibliothèque.

Conformément aux nouvelles dispositions du Règlement, le trésorier rend son compte financier de l'année; une Commission est nommée pour l'examen de ce compte.

Lecture d'un Mémoire de M. Folzer, de Tagolsheim, sur la culture des mûriers blancs et l'éducation des vers-à-soie, dont il s'occupe depuis plusieurs années.

Communication du plan de deux niveaux d'un nouveau genre de l'invention de M. Eugène Saladin.

Echange du bulletin de la Société contre celui de la Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne.

Séance du 30 Mars.

Président : **M. ZUBER-KARTH.**

Secrétaire : **M. JOSUÉ HEILMANN.**

M. Hartmann-Risler de Mulhausen offre à la Société cinq ouvrages sur la Botanique.

Correspondance. **M. Voltz**, membre correspondant, envoie l'empreinte en plâtre de la machoire d'un animal anté-diluvien qui paraît n'avoir existé qu'en Alsace.

M. le pasteur Meyer de Cernai offre une momie d'Egypte.

Echange de la Statistique générale du Haut-Rhin contre le Bulletin de la Société de Statistique universelle de Paris.

Echange du bulletin de la Société contre le Recueil d'agriculture de la Société centrale de Rouen.

Renvoi au comité de chimie d'un mémoire envoyé au concours pour le prix de garance.

Adoption du règlement sur l'admission au jardin botanique de la Société.

Rapport du comité de mécanique sur un moyen graphique de l'invention de **M. J. J. Bourcart**, membre de la Société, pour la construction des peignes de bancs à broches.

Proposition d'enquête sur l'état actuel de l'industrie, par **M. le docteur Weber**, membre de la Société; son renvoi au comité de commerce, auquel on adjoint d'autres membres de la Société.

Communication, par M. Zuber-Karth, sur les moyens d'extinction de la mendicité, en usage depuis peu à Strasbourg.

M. le docteur Morel, de Colmar, ayant offert à la Société, pour ses salles de collections, une partie de son cabinet anatomique; une commission est chargée de se rendre auprès de lui pour prendre possession de la collection. M. Morel est en même temps nommé, par acclamation, membre correspondant de la Société.

Proposition de M. le docteur Curie, membre honoraire, de solliciter au nom de la Société l'institution de conseils de salubrité dans les villes du département, et de médecins cantonaux dans les campagnes, pour le traitement des malades pauvres.

Ballotage et admission comme membre honoraire de M. Edonard VERNY, principal du collège de Mulhausen.

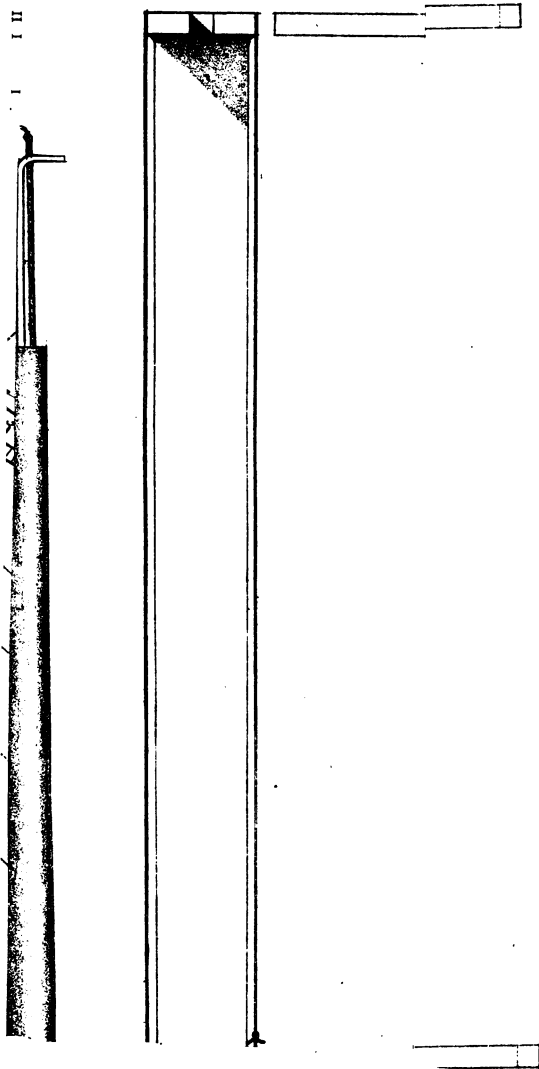
TABLE DES MATIÈRES.

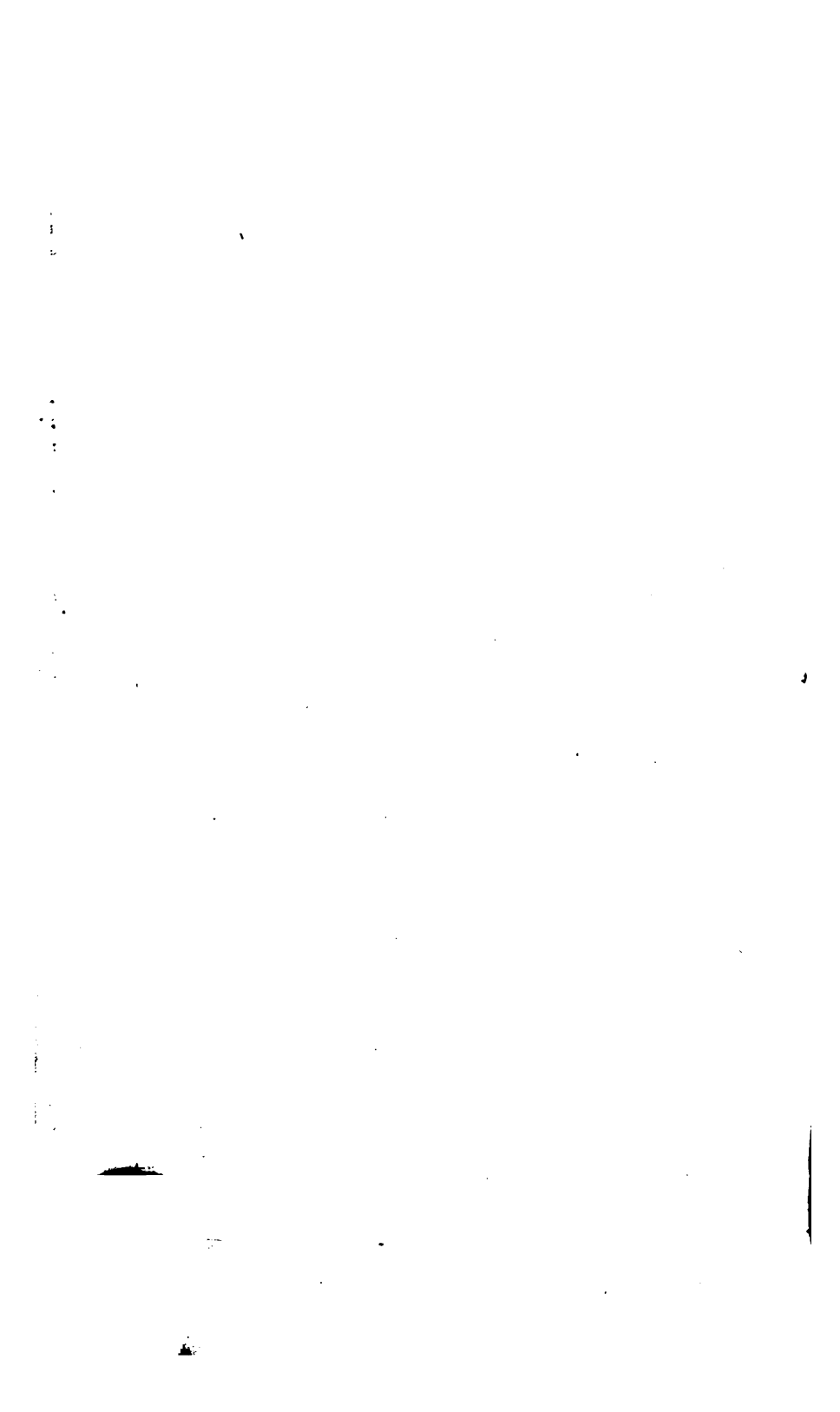
DU BULLETIN N.° 19.

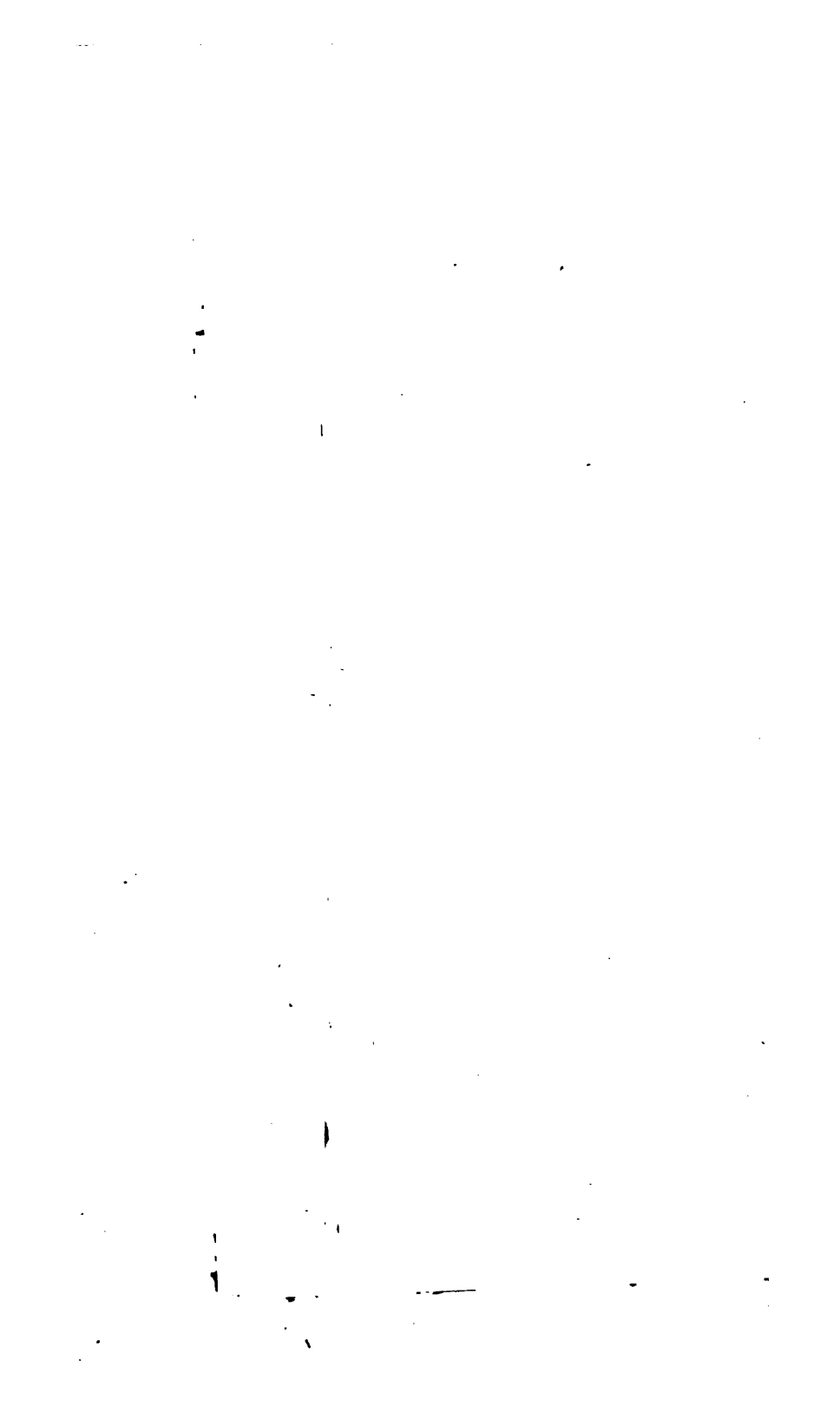
	page
Rapport fait par M. Joseph Kœchlin, au nom du comité de mécanique, sur le projet de conduire à Mulhausen les eaux de la source de Brunstadt.	413
Extrait d'une lettre de M. Isaac Kœchlin à Zurich.	443
Rapport fait par M. Rœstelé, au nom du comité d'histoire naturelle, sur le lignite d'Uznach envoyé par M. Isaac Kœchlin . . . , . . .	446
Rapport fait par M. Ch. Keatner, au nom de la Commission envoyée à la fabrique d'Hombourg, le 28 Janvier 1830.	449
Extrait d'une lettre de M. Morin, membre correspondant, sur l'enduit inventé par M. Gouëzou, peintre à Saint-Brieux	453
Rapport fait, au nom du comité de mécanique, par M. Pierre Thierry, sur une échelle d'engrenage présentée à la Société par M. Saladin; lu à la séance du 27 Octobre 1830	455
Rapport fait par M. Emile Kœchlin, au nom du comité de mécanique, sur le moyen d'établir un étalon universel pour la denture des engrenages; lu à la séance du 23 Février 1831 . . .	460

	Page
Proposition de M. le docteur Curie, relative à la création de comités de salubrité et de médecins cantonaux ; lue à la séance du 30 Mars 1831. . .	465
Notice sur un moyen graphique de construire les peignes des bancs à broches à mouvement de cône pour les bobines, et de disque pour mouvoir le chariot ; présentée à la Société industrielle par M. J. J. Bourcart ; lue à la séance du 23 Février 1831	470
Rapport fait par M. Albert Schlumberger, au nom du comité de mécanique, sur la notice de M. J. J. Bourcart, relative à un moyen graphique pour la construction des peignes des bancs à broches ; lu à séance du 30 Mars 1831 . .	481
Statuts de la caisse d'épargne et de prévoyance proposée par le Maire, pour la ville de Mulhausen.	
Résumé des procès-verbaux des séances mensuelles de Novembre, Décembre 1830, Janvier, Février et Mars 1831	495

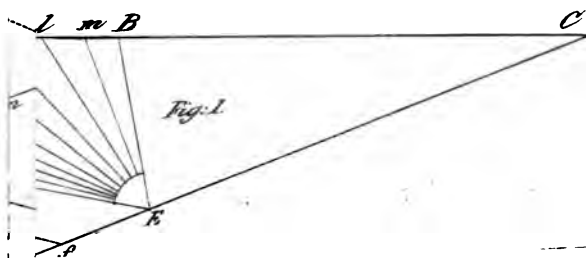
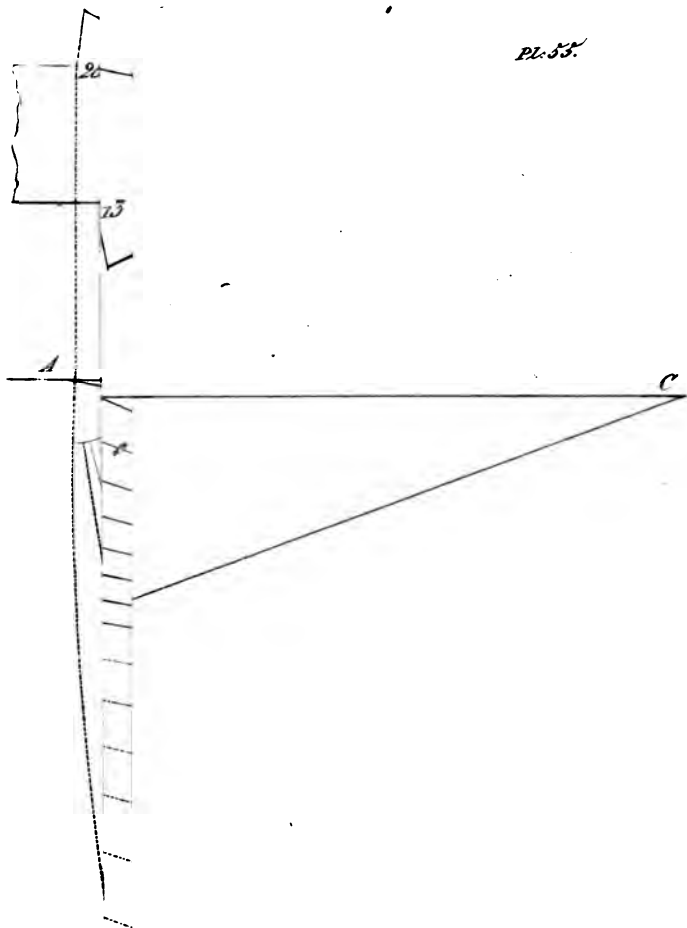
Pl. 53.

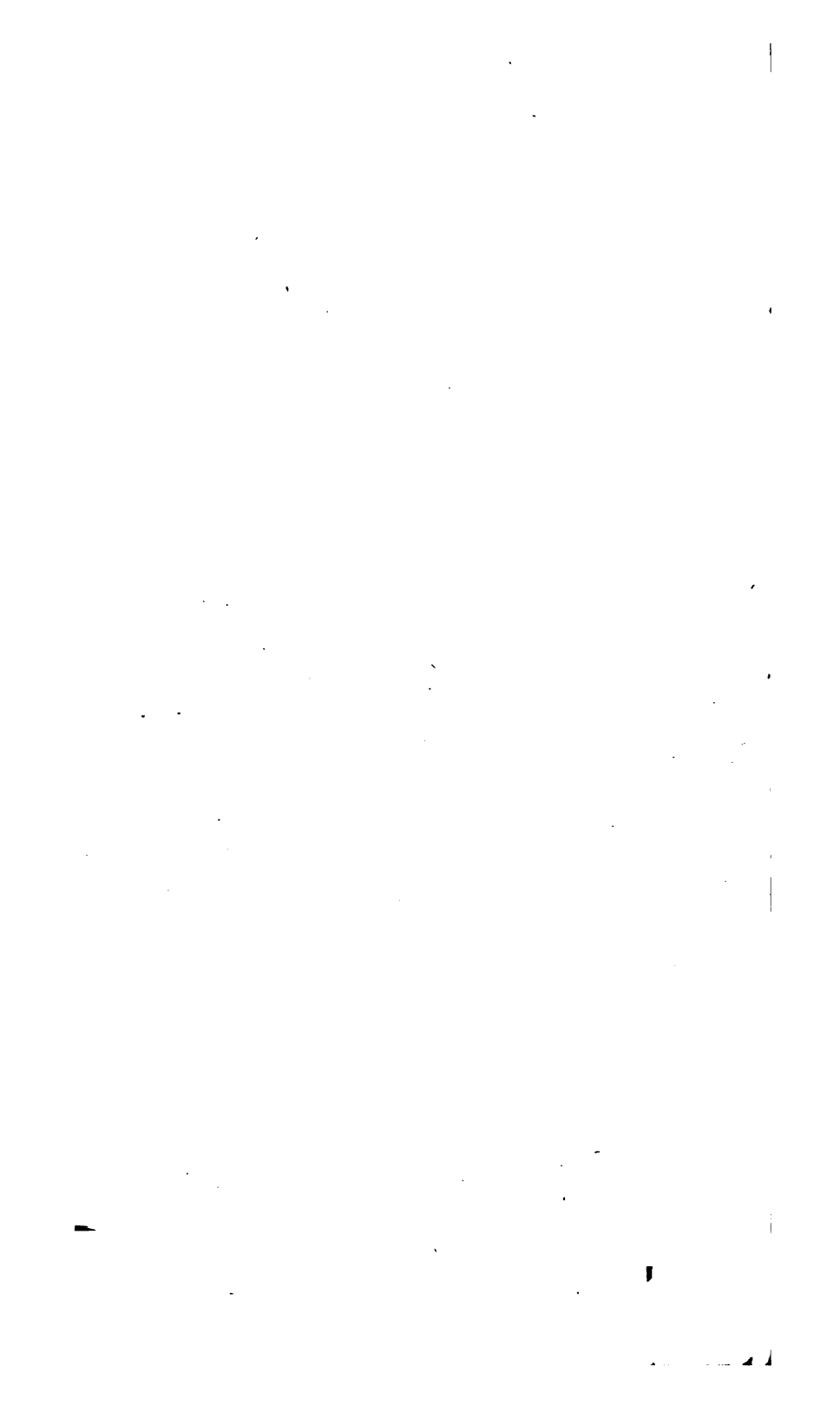




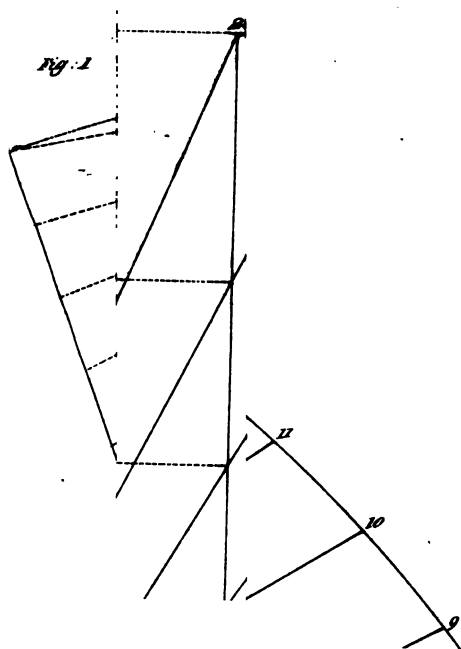








Pl. 36.





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHAUSEN.

[N° 20.]

DEUXIÈME ÉDITION.



DISCOURS D'OUVERTURE

*de l'Assemblée générale du 25 Mai 1831 ;
par M. ZUBER-KARTH, président.*

MESSIEURS,

La Société industrielle, toute jeune qu'elle est encore, commence cependant à vieillir en expérience ! Le peu d'années qu'elle a eu à traverser jusqu'aujourd'hui l'a rendue témoin du plus haut point de prospérité, comme aussi des plus cruelles vicissitudes des affaires ; son utilité ne s'est démentie dans aucune de ces circonstances ! Offrant à l'industriel éclairé un foyer commun, dans lequel viennent se concentrer, et s'épurer toutes les questions qui peuvent l'intéresser, elle a constamment été pour

lui un moyen précieux de s'instruire et de s'éclairer sur ses véritables intérêts, tout comme elle a, par sa nature même, constamment favorisé le développement de tout ce qui peut ajouter au bien-être et au perfectionnement général du pays.

Si l'opportunité de notre association ne s'est point démentie dans les temps prospères, combien ne doit-elle pas gagner en importance lorsque ces temps deviennent critiques ? C'est alors que, déployant les nombreuses ressources intellectuelles qui sont en son pouvoir, et faisant un appel au zèle et au patriotisme de tous ses membres, c'est alors, dis-je, qu'une institution comme la nôtre peut devenir une ancre de salut dans la détresse générale. Puissante de vérité et de savoir par la réunion de tous les moyens que chacun offre individuellement, elle peut soumettre à une investigation rigoureuse le mal dans ses effets et ses causes, et montrant la plaie à découvert, indiquer les remèdes les plus efficaces et en provoquer l'application !

Cette grande tâche, Messieurs, nous est dévolue aujourd'hui ; sachons la remplir ! Déjà l'enquête que nous avons entreprise sur l'état actuel du commerce et de l'industrie trouve de nombreux partisans ; des communications intéressantes nous arrivent de toutes parts,

et la commission que vous en avez chargée s'occupe avec activité de les réunir, de les discuter et de les rédiger définitivement. Plusieurs des questions qui avaient été posées ont trouvé leur solution ; il vous en sera donné communication dans cette séance, mais nous ne devons pas nous borner là. Après que nous aurons pu tomber d'accord sur les moyens les plus propres à arrêter les progrès du mal, nous aurons encore à nous occuper de leur réalisation, et soit que nous ayons à nous adresser à cet effet à l'industriel lui-même, soit qu'il faille recourir à l'administration, notre société doit pouvoir compter dans ses louables efforts sur l'appui de tous ses membres influens.

J'ai cru de mon devoir, Messieurs, en ouvrant cette séance, et en présence de la réunion distinguée qu'offre cette enceinte, de prendre la parole pour chercher à lui faire partager la profonde conviction dont je suis pénétré, que si nous souffrons tous de la calamité qui pèse aujourd'hui sur l'Europe entière, nous trouverons aussi en nous-mêmes les forces et les moyens d'y remédier, du moins en partie, si nous avons la persévérance de poursuivre cette tâche ; et qu'ici, comme en toute chose qui demande une impulsion large et un point de vue élevé, c'est encore l'esprit d'association qui

sera notre plus puissant auxiliaire si nous voulons bien nous confier à lui.

La Société industrielle ornerait sa carrière d'un de ces succès qui y jetterait le plus vif éclat, si comprenant bien le rôle important que lui réservent les circonstances difficiles qui l'entourent, elle pouvait réussir à soulager notre belle Alsace des maux qui l'oppriment, ou, du moins à en atténuer l'effet et à en prévenir le retour.

PROPOSITION

*d'enquête sur l'état actuel de détresse
de l'industrie et du commerce, faite
à la Société industrielle de Mulhau-
sen par M. le docteur WEBER.*

MESSIEURS,

Le but de la Société industrielle, si je l'ai bien compris, c'est de perfectionner l'industrie, c'est de l'élever de la routine et des pratiques aveugles au rang d'une véritable science, digne d'occuper toutes les facultés d'un homme intelligent; mais son grand but, celui qui résume tous les autres, c'est sans doute de faire prospérer l'industrie. Jusqu'à présent la Société industrielle de Mulhausen a noblement cherché à remplir cette mission;

elle n'a épargné aucun sacrifice; elle s'est mise à l'œuvre avec un désintéressement vraiment admirable. Appelant à son secours la chimie, la physique, la mécanique, l'histoire naturelle; elle a expliqué les procédés de nos arts, les a perfectionnés, multipliés, et a même rendu quelques services aux sciences dont elle empruntait les lumières.

Mais la Société, a-t-elle ainsi rempli sa tâche toute entière?

Il ne me semble point, puisque, malgré tous ces perfectionnemens, tous ces procédés si simples, si beaux; ces nouvelles découvertes faites tous les jours, et toute l'économie même introduite dans la fabrication, nous voyons l'industrie dans la détresse, le commerce en stagnation, la classe ouvrière en proie à une misère toujours croissante.

Est-ce là cet état prospère que la Société ambitionne avant tout? vaut-il la peine de travailler, de s'imposer des sacrifices pour n'arriver qu'à cela?

Ici, sans doute, chacun de vous se dispose à m'interrompre, pour me dire qu'il n'est point au pouvoir de la Société industrielle d'empêcher tout ce mal, ou de l'arrêter dans ses progrès. Eh, Messieurs, je le sais bien; je sais que cela n'est pas au pouvoir de la Société industrielle de Mulhausen; ni même de toutes les Sociétés sa-

vantes du royaume. Mais est-ce à dire que la Société industrielle n'a ici absolument rien à faire; qu'elle doit laisser passer tous ces malheurs sous ses yeux sans s'en occuper, et comme s'ils lui étaient tout-à-fait étrangers?

Je ne le pense pas; je crois qu'ici, comme en toute autre chose, pour diminuer, pour détruire un mal, pour chercher à le prévenir une autre fois, il est essentiel d'en connaître les causes.

Mais, me dira-t-on, ces causes sont connues: ce sont nos commotions politiques, les craintes de guerre, l'état d'incertitude où nous vivons, ou bien encore c'est la trop grande concurrence, la rareté des capitaux, le défaut de débouchés, un système vicieux de douanes, etc.

Oui, sans doute, ces causes sont connues; chacun a bien eu assez de loisir pour en faire le sujet de longues et tristes réflexions; mais sont-elles connues comme elles devraient l'être; les a-t-on recherchées toutes; a-t-on apprécié la valeur, l'importance relative de chacune; a-t-on distingué celles qui influent sur la France ou même sur l'Europe entière de celles qui n'ont qu'une action locale; a-t-on examiné s'il en est auxquelles on puisse facilement porter remède, par des dispositions législatives par exemple; et s'il

en est d'autres qu'il faille regarder comme un mal nécessaire, au poids duquel il soit impossible de se dérober ?

Ce n'est qu'après avoir procédé ainsi que l'on peut avoir le droit de croire qu'on connaît les causes du mal et les moyens d'y porter remède ; car énumérer ces causes sans ordre et sans méthode, n'aboutirait absolument à rien.

Cherchons donc, Messieurs, à réunir et à coordonner les réflexions que chacun de nous a faites sur la triste position des affaires ; formons-en un faisceau de lumières, qui guidera les industriels à venir, éclairera le gouvernement sur les améliorations à introduire dans nos lois et nos relations avec les puissances extérieures, et nous aidera à donner à nos futurs députés des instructions positives sur les réformes à demander. Cela vaudrait beaucoup mieux que de leur recommander au hasard de protéger l'industrie, car encore faut-il savoir comment et en quoi l'industrie doit être protégée. La Société de Mulhausen s'exprimant en corps sur la nécessité de telle et telle mesure, ne manquerait pas de donner beaucoup d'appui aux demandes des députés.

Voici donc ce que je voudrais que l'on entreprit de chercher à apprécier :

1.° Les causes de la souffrance actuelle du

commerce et de l'industrie en France en général ;

2.^o Rechercher les causes de la gêne où se trouve particulièrement l'industrie à Mulhausen et dans le Haut-Rhin, et les moyens d'y remédier.

Quant au premier point, je voudrais d'abord que l'on pût établir si le malaise ne doit son origine qu'à la révolution de Juillet et aux événemens qui l'ont suivie, ou si elle n'a pas déjà commencé avant cette époque, ne recevant de celle-ci qu'une nouvelle impulsion.

Cette seconde opinion me paraît la plus probable, et je la fonde sur ce que du temps de l'existence d'un ministère du commerce, les nombreuses enquêtes, ordonnées par M. de Saint-Cricq, ont révélé des souffrances dans presque toutes les industries et aussi sur ce que la prospérité commerciale du Haut-Rhin a commencé à décroître avant 1830.

Si cette opinion est fondée, nous ne devons pas mettre tout le mal qui nous arrive maintenant sur le compte des commotions politiques auxquelles l'Europe est actuellement en proie ; ces commotions ne seront plus à nos yeux qu'un puissant moyen d'accélération d'une crise qui n'en eût pas moins été inévitable. Quant aux vraies causes

de cette crise, elles doivent être ailleurs. Or, ce qui influe le plus puissamment sur tout ce qui se passe chez un peuple, c'est l'administration qui est à sa tête, c'est la législation qui le régit; nous devons donc trouver là une partie au moins des causes du mal que nous recherchons ici.

Quels reproches mérite l'administration de la restauration, pour nous avoir fermé les débouchés du Nouveau monde, en ne voulant point, par de vains motifs de légitimité et de droit divin, reconnaître les nouveaux états qui s'y formaient, et pour nous avoir ainsi laissé dévancer par les Anglais? Nous demandons cependant si ceux-ci y ont gagné autant qu'on a bien voulu le dire, lorsqu'on sait qu'ils ont accumulé, dans les ports du Nouveau monde, des marchandises bien au-delà des besoins des habitans, et-qu'ils ont ensuite été forcés de vendre à vil prix; ce qui, sans doute, n'a pas été étranger à ces secousses profondes qu'ont éprouvées Manchester et les autres villes industrielles de l'Angleterre.

La même administration n'est-elle pas coupable de nous avoir laissé enlever le débouché de l'Espagne, qui, après nous avoir dû sa contre révolution, est tombée tout-à-fait sous l'influence de l'Angleterre?

Quels reproches avons-nous à adresser à

commerce, ce sont les lois sur les douanes, puisqu'il dépend de tel ou tel tarif sur une marchandise quelconque de faire prospérer ou d'anéantir toute une branche de fabrication. Mais ici que d'opinions contraires sur l'opportunité des lois de douanes en général et de leurs différens articles en particulier.

Les théoriciens purs parlent de l'abolition de toute loi de douanes, voulant ainsi détruire entre les états les barrières qui existaient naguères encore entre leurs différentes provinces, et tendant à réunir tout le genre humain en une seule et grande famille, où chaque localité ne produirait que ce qu'elle pourrait produire avec le plus de perfection et d'économie pour épargner aux autres localités une production moins parfaite et plus dispendieuse. Cette idée est belle, sans doute, mais ne sera probablement réalisable que dans un avenir lointain, où déjà les peuples seront arrivés à n'avoir plus entr'eux ni rivalité, ni guerre.

Si nous examinons, au contraire, ce que demandent les hommes pratiques, comme chacun est toujours plus ou moins guidé par son intérêt, et aspire à voir fleurissante l'industrie à laquelle il s'est voué, il est bien difficile, au milieu de leurs opinions si diverses, de distinguer ce qui fera la vraie prospérité d'un pays ou d'une province.

En effet, le consommateur de fer voudrait qu'on diminuât les droits d'entrée qui pèsent sur ce métal, tandis que le maître de forges et le propriétaire de bois y sont absolument contraires; le fabricant de sucre de betteraves demande le maintien des droits sur les sucres étrangers que le colon, au contraire voudrait voir baisser. Celui qui élève les bestiaux, celui qui produit de la laine, celui qui fabrique des toiles, des soieries, enfin d'un côté tous les producteurs de denrées premières; de l'autre, tous les fabricans ont intérêt, les uns à ce que les denrées qu'ils produisent soient frappées de gros droits; les autres, à ce que les denrées leur arrivent bon marché; mais à ce que les produits fabriqués soient imposés; et d'un autre côté nos propriétaires de vignobles voudraient qu'on baissât tous les droits de douanes, pour qu'en échange on vienne acheter nos vins.

Mais ces demandes si opposées, loin de devoir empêcher les recherches, en font au contraire mieux sentir tout le besoin; car sous tous les intérêts divers se trouve comme enfoncé le bien-être général. Il s'agit donc de savoir le découvrir; il s'agit de savoir pour chaque industrie, pour chaque culture si elle se présente dans des conditions telles qu'elle doive être encouragée ou abandonnée.

doute d'une haute importance; et, ainsi, je reconnais que la Société de Mulhausen a déjà opéré quelque bien dans la direction dont je parle, en faisant la statistique du département.

Mais indépendamment de cela, ne pourrions-nous pas rechercher si le tissage et l'impression des soieries, par exemple, ne seraient pas facilement introduits à Mulhausen; si la fabrication des rubans, si celle des étoffes de gilets et de pantalons d'été n'y devrait pas être encouragée; si la fabrication des draperies et de la maroquinerie, autrefois si florissante ici, ne pourrait pas recevoir une nouvelle impulsion.

J'abandonne, Messieurs, ces réflexions à votre sagacité; vous jugerez beaucoup mieux que moi si le travail que je propose est praticable et peut être de quelque utilité. Si, tout étranger que je suis à l'industrie et au commerce, j'ai cependant voulu m'en occuper ici, vous me pardonnerez en faveur du motif qui me guide : l'amour sincère de mon pays, et la persuasion où je suis que si l'on croit avoir une bonne idée, il faut s'empressez de la mettre au jour, lui adviennent alors ce qui pourra. Je ne ferai plus qu'une réflexion : si le travail que j'ai proposé devait être entrepris, il ne faudrait point le confier à une seule commission pour n'en

faire qu'un rapport unique; la matière est trop vaste pour être traitée ainsi. Il faudrait autant que possible diviser les questions, et faire de chacune l'objet d'un travail et d'un rapport séparés.

INSTRUCTION

sur les secours à donner aux noyés.

INTRODUCTION.

Peu de villes, eu égard à leur étendue, sont entourées d'une aussi grande quantité de rivières et de pièces d'eau que la ville de Mulhausen : de là vient qu'il ne se passe guère d'année qu'on n'y entende parler de plusieurs personnes noyées. Lorsqu'un pareil accident arrive, on se hâte de porter des secours ; mais, faute de savoir les administrer, on ne peut citer parmi nous qu'un seul exemple de succès obtenu par feu le docteur Risler, il y a environ trente ans : c'était sur un enfant retiré de l'eau peu de momens après son immersion.

Dans beaucoup de villes il existe non-seulement des lieux destinés à recevoir les noyés retirés de l'eau, présentant tous les moyens de secours nécessaires pour les rappeler à la vie, mais il y a en outre, sur les points

les plus dangereux, des brancards et des boîtes dites *de secours* qu'on transporte aisément d'un point à un autre. Ces boîtes renferment les objets les plus essentiels pour les soins à donner aux noyés, ainsi qu'une instruction imprimée, au moyen de laquelle toute personne intelligente peut les administrer. Grâce à ces mesures de prévoyance, souvent des noyés sont rappelés à la vie, lors même qu'ils ont séjourné sous l'eau pendant plusieurs heures.

La ville de Mulhausen possède trois de ces boîtes, qu'une société philanthropique a fait venir de Paris il y a huit ans; mais malheureusement jusqu'à présent elles n'ont point rendu de service, ce qui tient sans doute à ce que les dispositions nécessaires pour les utiliser n'ont point été prises.

La société industrielle, frappée de ce triste résultat, et saisissant cette nouvelle occasion d'être utile à ses concitoyens, a pris les résolutions suivantes :

1.° De publier à ses frais, dans les deux langues, une instruction relative à l'objet qui nous occupe ici, instruction puisée dans les meilleurs auteurs qui ont écrit sur cette matière ;

2.° D'ouvrir un cours pratique, dans lequel un de ses membres enseignera l'usage de tous les objets contenus dans les boîtes et

les soins qu'il convient de donner aux noyés ;

3.^e De donner des récompenses pécuniaires ou des médailles non-seulement aux personnes qui, par des soins assidus, auront réussi à rappeler un noyé à la vie ; mais encore à celles qui se seront empressées de le retirer de l'eau.

INSTRUCTION GÉNÉRALE.

On regarde assez généralement comme signes de mort :

L'absence du pouls, de la respiration et du mouvement ;

L'insensibilité aux stimulans les plus actifs, tels que pincemens, piqûres, brûlures, application d'odeurs pénétrantes sous le nez ;

Le refroidissement du corps ;

La couleur rouge, violette ou noire du visage ;

La flaccidité des yeux ;

L'abaissement de la mâchoire inférieure et l'écume à la bouche.

Quoique tous ces signes s'observent plus ou moins chez les personnes mortes, ils ne sont cependant point positifs, et dans différens cas on peut en présenter plusieurs et pourtant revenir à la vie. En général, la mort n'est prouvée que par la roideur des membres ou la putréfaction.

Il ne suffit donc pas qu'un noyé présente

un ou plusieurs de ces signes ; il ne suffit pas non plus de savoir qu'il a resté plusieurs heures sous l'eau (car on a vu des noyés revenir après 5 ou 6 heures de submersion), pour croire que la vie soit entièrement éteinte chez lui ; tant que ce noyé ne sera pas entièrement roide, ou n'aura pas le ventre ballonné et couvert de taches brunes, vertes ou bleues, l'épiderme s'enlevant facilement par lambeaux, tant qu'il ne répandra pas une odeur fétide (car ce sont là les premiers signes de putréfaction), il n'y a pas preuve positive qu'il soit mort, et par conséquent pas de raison pour l'abandonner sans les secours nécessaires. Ces secours peuvent être administrés par toute personne intelligente. Ils se divisent en deux espèces : les secours préparatoires, et les procédés destinés à ranimer le noyé. Ceux-là, quoiqu'en apparence moins essentiels que les autres, ne peuvent cependant être trop recommandés. Les premiers momens où l'on apprend qu'un homme vient de se noyer, donnent ordinairement lieu à toute sorte de confusion et de désordre. C'est alors que des personnes trop empressées ou peu au fait des soins à donner, peuvent aisément détruire toute chance de succès, en imprimant au corps du noyé des mouvemens brusques et violens, soit pour le retirer de

l'eau, soit pour le transporter dans un lieu convenable. On ne peut donc observer trop rigoureusement toutes les parties de l'instruction qui va suivre; vouloir faire plus que l'instruction, ou vouloir faire moins, sont des fautes également graves. Il ne faut pas perdre de vue que le temps qu'on met à appliquer ponctuellement tous les moyens préparatoires est aussi utilement employé que celui du médecin le plus habile dans le traitement ultérieur; car plus de personnes ont trouvé la mort par le défaut d'exactitude et d'ordre dans l'exécution des moyens prescrits que par toute autre cause.

Quant aux secours définitifs, il faut bien se pénétrer que leurs effets sont lents et presque insensibles, qu'ils ne réussissent qu'autant qu'ils sont administrés sagement et avec ordre pendant plusieurs heures sans interruption. Il faut tout attendre de la persévérance: il y a des noyés qu'on n'a rappelés à la vie qu'après sept ou huit heures de tentatives.

OPÉRATIONS PRÉPARATOIRES.

On ne peut donner aucune règle sur la manière de trouver les noyés et de les retirer de l'eau. Tout dépend ici du courage et de la présence d'esprit des personnes témoins de l'accident ou appelées promptement.

ment au secours, et des ressources qu'elles peuvent trouver sous la main, comme crocs, perches cordes, filets, bateaux.

Le noyé étant hors de l'eau, on enverra chercher un médecin expérimenté, et on écartera la foule qui pourrait se presser autour du malade; huit personnes suffisent pour administrer les secours nécessaires, un plus grand nombre serait nuisible.

On choisira un lieu incliné pour y coucher le corps sur le côté, les pieds en bas et la tête en haut. On penchera celle-ci un peu en avant pendant quelques minutes, en la soutenant par le front; on entr'ouvrira les lèvres; on écartera les mâchoires, s'il est possible, et l'on fera sortir ainsi l'eau et les impuretés qui pourraient s'être introduites dans la bouche ou dans les narines.

Comme cet écartement n'est pas toujours facile, à cause de la roideur des muscles, il faut, lorsqu'on l'a obtenu, avoir soin de le conserver, en plaçant entre les dents un morceau de liège ou de bois tendre. Lorsque les mains ne suffisent pas pour cette opération, on s'aide du *levier à double branche*, qu'on présente entre les premières grosses dents, et dont on presse ensuite graduellement les branches jusqu'à ce qu'on puisse faire entrer dans la bouche le doigt

indicateur, avec lequel on aura soin d'abaisser la langue; si on ne pouvait alors placer facilement entre les dents un corps étranger, on y laisserait l'instrument agraffé à la distance convenable.

En même temps que les opérations précédentes ont lieu, on dépouille le noyé de ses vêtemens, que l'on coupe plutôt que de produire des mouvemens violens pour les ôter.

En été, lorsque les chaleurs sont vives, on laissera le noyé exposé à l'action du soleil, même dans l'état de nudité, après l'avoir essuyé avec des linges secs, en ayant soin seulement de lui couvrir la tête d'un mouchoir ou d'un bonnet. On peut dans ce cas, lui administrer les secours ultérieurs sur le rivage même, si on a la boîte à sa disposition.

Dans les jours nébuleux ou dans les temps froids, on s'empressera de l'envelopper avec des couvertures ou avec les habits qu'offrirait l'humanité des assistans; on couvrira aussi sa tête d'un mouchoir ou d'un bonnet, et on le transportera immédiatement dans un hôpital ou dans un des dépôts de la boîte à secours, et, en cas d'urgence, dans la maison la plus rapprochée.

Le transport devra s'effectuer avec précaution; il ne faut pas enlever le corps par

les épaules ou par les jambes, pour le traîner et le transporter ainsi; mieux vaut le placer sur un brancard, sur une porte ou dans une voiture. Lorsqu'il sera arrivé au lieu de sa destination, on le placera sur une table, en ayant soin ici, comme pour le transport, de tenir toujours sa tête et sa poitrine tant soit peu élevées. S'il n'était pas encore dépouillé de ses vêtemens, on procéderait ici comme nous l'avons indiqué plus haut, et on l'exposerait autant que possible à une température de 30° du thermomètre de Réaumur.

SECOURS DÉFINITIFS.

Ces secours peuvent se diviser en trois ordres, devant atteindre chacun un but spécial.

Le premier, celui de rétablir la respiration; le second, celui de ranimer la chaleur; le troisième, celui de réveiller la sensibilité et le mouvement.

Il est essentiel de ne jamais perdre de vue que les deux premiers ordres de moyens doivent toujours être employés simultanément, tandis que ceux du troisième ne seront mis en usage que lorsque le corps aura recouvré sa chaleur naturelle, et que les principes vitaux sembleront renaître.

Moyens propres à ranimer la respiration.

La première chose à faire, c'est de débarrasser la bouche et les bronches (conduits de l'air) de l'eau ou des mucosités qui pourraient s'y être accumulées. A cet effet on emploiera la *seringue à air*.

On introduira dans l'une des narines la *canule du tuyau élastique*, dont l'autre extrémité est terminée par une douille à mouvement de bayonnette. On adapte à cette douille l'extrémité de la seringue à air, après avoir eu soin de l'enduire d'un peu d'huile ou de suif.

On ferme l'autre narine, ainsi que la bouche, et on extrait les mucosités en tirant doucement vers soi le piston. Puis on dégage par un mouvement de rotation l'extrémité de la seringue, et on en fait sortir l'eau et les mucosités en poussant le piston. Cette opération peut, selon les circonstances, être répétée plusieurs fois, et il convient, pendant qu'on la fait, de comprimer légèrement de bas en haut le thorax et le bas ventre.

Les conduits de l'air étant désobstrués, il faut procéder à une sorte de respiration artificielle, destinée à ranimer le jeu des poumons : quatre personnes intelligentes sont

nécessaires pour exécuter cette opération qui se fait à l'aide de la *canule courbe en cuivre* et du *soufflet*.

1.° L'une des personnes se place au côté droit du noyé, saisit de sa main gauche la canule pour l'introduire dans l'une des narines, tandis que de la même main elle ferme l'autre narine, et de sa main droite, placée sur la bouche, elle empêche la sortie de l'air que l'on veut introduire dans les poumons.

2.° Une seconde personne saisit le soufflet, l'adapte à la canule et le fait agir avec douceur par petites saccades, en évitant de faire pénétrer à chaque mouvement un trop grand volume d'air.

3.° En même temps une troisième personne, placée au côté gauche du noyé, opère de sa main droite une pression sur la partie supérieure du larynx (appelé chez l'homme pomme d'Adam); cette pression a pour but d'empêcher l'introduction de l'air dans l'estomac; elle doit être dirigée d'avant en arrière et légèrement de haut en bas. La main gauche de cette même personne doit reposer de toute sa largeur sur le creux de l'estomac, prête à comprimer la poitrine de bas en haut, afin d'en expulser l'air après qu'elle en aura été remplie modérément au moyen du soufflet.

4.^o La quatrième personne placera ses deux mains sur les parties latérales inférieures de la poitrine, les comprimera en même temps que la troisième personne pressera l'épigastre, et de concert avec celle-ci elle produira le mouvement d'expiration. Lorsque ce mouvement a lieu, la première personne doit laisser libres les ouvertures qu'elle comprime, afin que l'air puisse facilement s'échapper.

L'air étant expulsé, on commence à en introduire une nouvelle quantité par les moyens déjà décrits : ces mouvemens alternatifs d'inspiration et d'expiration artificielles doivent être répétés 15 à 20 fois par minute et continués d'une manière régulière et soutenue, jusqu'à ce que la respiration naturelle commence, ou jusqu'à ce que cette opération, ainsi que toutes les autres, aient été exécutées pendant au moins 6 heures sans succès. L'air qu'on introduit dans les poumons doit toujours être pur ; c'est pourquoi il faut de préférence employer le soufflet. Cependant si on ne l'avait pas à sa disposition, il ne faudrait pas hésiter à se servir de la bouche ; car si l'air qu'elle expire n'est pas parfaitement pur, il est loin d'être impropre à la respiration, et il a d'ailleurs l'avantage d'une douce chaleur.

Ajoutons encore qu'il suffirait souvent

de produire un mouvement d'expiration en comprimant la partie inférieure de la poitrine, le mouvement d'inspiration se faisant ensuite de lui-même, à cause de l'élasticité de cette partie qui reprendrait son développement naturel ; on pourrait surtout en agir ainsi, lorsqu'on manquerait des instrumens ou du nombre de personnes nécessaires.

Moyens propres à rappeler la chaleur.

Nous répétons que ces moyens doivent être employés en même temps que les précédens : ils consistent dans l'application de corps chauds et de frictions. Les premiers peuvent être des couvertures chaudes, des fers à repasser et des briques, des sacs, des vessies, des cruches remplies d'eau, de sable ou de cendres chaudes. On promènera légèrement ces objets sur les couvertures dont le noyé est enveloppé, ou on les placera aux endroits les plus sensibles à l'action de la chaleur, tels que le creux de l'estomac, les flancs, le ventre, les aisselles, le dessous des genoux, la plante des pieds. On pourra aussi enterrer le noyé dans du sable ou des cendres chaudes, dans du fumier, ou le placer dans un bain tiède, lorsqu'on pourra se le procurer promptement ; un lit

bien chauffé produirait aussi un excellent effet. Observons ici qu'il serait très-dangereux d'employer subitement une chaleur trop vive, et que, plus le corps est froid, plus on doit observer de gradation en le réchauffant.

Ces opérations pour réchauffer le corps doivent être continuées jusqu'à ce qu'il ait recouvré la température de l'état de santé, c'est-à-dire environ 30° du thermomètre de R.

Les frictions se feront avec toute espèce d'étoffe, ou même avec une brosse douce, en préférant toutefois la flanelle, lorsqu'on en aura à sa disposition; elles se feront autant que possible sous les couvertures qui enveloppent l'asphyxié.

Moyens pour réveiller la sensibilité et le mouvement.

Nous avons déjà dit que ces moyens ne seront mis en usage que lorsque les premiers signes de la vie auront apparu. Ces signes sont : de légers mouvemens des muscles du visage et surtout des paupières, une plus grande souplesse de la peau, de la chaleur dans le voisinage du cœur, un petit bruit dans la gorge et le bas-ventre, un léger soupir qui se renouvelle au bout de quelques minutes. Lorsque le noyé se trouve

dans cet état, on ne doit point encore le croire hors de danger et l'abandonner à lui-même; il faut au contraire, tout en continuant l'emploi des moyens déjà indiqués, en ajouter de nouveaux dont nous allons parler.

On cherchera à irriter les fosses nasales, en plaçant sous le nez le bouchon du flacon d'alcali volatil (ammoniaque), après l'avoir humecté, ou en approchant une lingé imbibé de vinaigre, d'essence de menthe ou de toute autre substance d'une odeur pénétrante. On frottera la peau avec un liniment ammoniacal (mélange d'ammoniaque et d'huile) ou avec du vinaigre chaud. Les parties où ces frictions se feront de préférence, sont : les jointures des membres, les tempes, les régions du cœur et de l'estomac, les mains et les pieds.

Si le malade a recouvré la faculté d'avaler, mais jamais plutôt, parce que jusque là il y aurait du danger à remplir sa bouche de liquide, on lui fera prendre quelques cuillerées de thé, d'infusion de mélisse ou de camomille, de bouillon, etc., avec un peu de vin, de vinaigre ou d'eau-de-vie. Dans le cas où, à cette époque, la bouche ne serait pas suffisamment ouverte, on l'ouvrira davantage à l'aide du moyen décrit à la page 526.

Si le noyé tardait à reprendre ses sens, il faudrait lui donner des lavemens irritans : on se servirait à cet effet d'eau salée ou vinaigrée, d'eau de savon, d'une infusion de menthe poivrée, de séné ou de moutarde (*).

Dans le cas où l'action des remèdes internes déterminerait des soulèvemens d'estomac sans vomissemens, ce qui fatiguerait beaucoup le noyé, ou lui ferait avaler successivement plusieurs grains d'émétique (de 1 à 4) dissous dans de l'eau chaude; si le vomissement avait lieu, on le faciliterait en donnant de l'eau tiède. En même temps on pressera doucement à diverses reprises et en différens sens le bas-ventre du malade.

La saignée ne doit être regardée que comme moyen secondaire; elle ne sera d'ailleurs jamais employée sans le conseil d'un médecin. On n'y aura recours que lorsque le malade sera d'une constitution pléthorique; que le visage sera tuméfié et livide, les yeux saillans et ecchymosés. Souvent le sang ne coule pas d'abord, mais seulement au bout de quelques instans : on s'en souviendra quand il faudra abandonner

(*) Alors aussi on aurait recours avec avantage à l'électricité et au galvanisme, si l'on pouvait se procurer promptement les instrumens nécessaires.

le malade, on ne laissera pas la plaie sans qu'elle soit pansée, de peur que le sujet ne meure d'hémorrhagie. Les ventouses scarifiées et l'application des sangsues aux tempes, derrière les oreilles, au cou, à la poitrine, etc., outre l'évacuation du sang, ont encore l'avantage d'irriter les parties.

Ajoutans ici encore un précepte important : c'est qu'il faut éviter toute espèce de saignée sur des corps froids ou dont les membres commencent à se roidir.

Moyens réprouvés.

On avait autrefois l'habitude de suspendre les noyés par les pieds, pour leur faire rendre l'eau qu'on supposait s'être introduite dans les conduits de l'air; cette pratique étant encore souvent adoptée par des gens inexpérimentés, on ne peut trop insister sur les funestes effets qu'elle entraîne, car, augmentant l'afflux du sang vers la poitrine et la tête, elle aggrave le danger d'asphyxie. Comme dans la plupart des instructions sur les noyés nous voyons préconiser l'usage de lavemens de tabac, soit en fumée, soit en décoction, nous croyons devoir en signaler les graves inconvéniens : le tabac en effet n'est pas seulement irritant, il jouit aussi d'une forte vertu nar-

cotique, directement contraire, comme on le pense bien, à l'effet qu'on veut produire.

Détail des objets contenus dans la boîte.

Chemise en molleton.

Frottoirs, idem.

Bonnet, idem.

Seringue à lavemens, avec carrule.

Fer à repasser et mains.

Gobelet d'étain.

Fourneau fumigatoire.

Canule en buis et une flexible pour le fourneau.

Levier à ressort.

Cuiller de fer étamé.

Soufflet.

Canule en cuivre à larinx.

Levier en buis.

Canule en buis à narine.

Une paire de ciseaux.

Un miroir.

Boîte à briquet.

Plumes.

Brosses.

Seize paquets émétique de 2 grains chaque.

Deux flacons eau-de-vie camphrée.

Un flacon eau vulnérable spiritueuse.

Un flacon eau de mélisse spiritueuse.

Un flac. alcali volatil fluor [ammoniaque].

Un flacon vinaigre de quatre-voleurs.
Bandes à saigner.
Charpie et compresses.

ARRÊTÉ DU MAIRE.

Afin de rendre à l'avenir plus efficaces les secours à donner aux noyés, et pour secourir dans ce but les louables efforts que vient de faire la société industrielle de cette ville, le Maire s'empresse de mettre à la connaissance de ses administrés les dispositions suivantes, qu'il a cru devoir prendre de concert avec ladite société, et afrête que

1. Des sommes d'argent ou des médailles seront décernées, aux frais de la ville, non-seulement aux personnes qui par des soins assidus auront réussi à rappeler à la vie un noyé, mais encore à celles qui se seront empressées de le retirer de l'eau avec les précautions convenables. Ces récompenses seront proportionnées aux dangers encourus et aux soins prêtés par les personnes qui les auront méritées.

2. Une instruction rédigée et imprimée dans les deux langues, par les soins de la société industrielle, sera répandue parmi les habitants, afin de les familiariser avec les divers soins que réclame un noyé, et de détruire les préjugés et les procédés perni-

cieux qui ont jusqu'à présent prévalu, comme, par exemple, de poser un noyé sur la tête ou de le secouer avec violence.

Les secours à donner aux noyés étant à la portée de toute personne intelligente, il sera fait un cours public par MM. les docteurs Weber et Curie, dans lequel ces Messieurs démontreront, en peu de séances, la manière de les administrer. Ce cours aura lieu dans le local de la société industrielle; les personnes qui voudront y assister, sont invitées à faire inscrire leurs noms chez le concierge.

4. Le Maire invite ceux de ses concitoyens qui sont toujours prêts à se dévouer au premier danger qui menace leurs semblables, et il s'adresse surtout aux personnes qui habitent le voisinage de l'eau, à se rendre à ce cours, pour se mettre au fait des procédés fort simples qui, dans d'autres villes de France, d'Angleterre et d'Allemagne, ont servi à rappeler à la vie beaucoup de noyés, lors même qu'ils avaient séjourné long-temps sous l'eau. Il invite par contre ceux qui n'ont aucune notion du traitement, à se borner à appeler promptement des personnes entendues.

5. Les noyés devront être transportés sans retard et avec tous les soins possibles à l'hospice de la ville, où un local sera disposé

pour les recevoir et pour leur administrer tous les secours nécessaires, à moins que les personnes au fait du traitement ne trouvent la chaleur de l'atmosphère assez grande pour opérer sur le rivage même.

6. Des brancards, munis de couvertures, pour le transport des noyés, seront déposés aux lieux indiqués ci après :

- 1° Au local de la société industrielle;
- 2° Chez le fossoyeur du cimetière;
- 3° Au bureau de l'octroi près du pont du canal, sur la route d'Altkirch;
- 4° A la fonderie de MM. André Kœchlin et Comp.;
- 5° A la filature de MM. Schlumberger-Kœchlin et Comp.;
- 6° Chez Mad. veuve Laurent Weber;
- 7° Chez M. Læderich, fabricant d'amidon.

7. Des boîtes renfermant tous les moyens de secours seront déposées :

- 1° Au local de la société industrielle;
- 2° A l'hôpital;
- 3° Chez M. Læderich, fabricant d'amidon;
- 4° Chez MM. Schlumberger-Kœchlin et C.

8. La police de la ville a ordre de seconder de tous ses efforts les personnes qui sont à même de donner leurs soins aux noyés.

NOTE

*sur des regards en fonte, applicables
aux conduites d'eau; par M. ZUBER-
KARTH.*

Lue à la séance du 29 Juin 1831.

Nous devons à M. l'ingénieur Fæsch de Bâle la communication de regards en fonte qui ont été appliqués par lui avec succès aux conduites d'eau de la ville de Bâle, et dont nous faisons nous-mêmes usage pour les nôtres; ayant été à même d'en apprécier les avantages, j'ai l'honneur d'en soumettre un modèle à la Société. [Pl. 57.]

Ce regard consiste en une boîte oblongue *a*, terminée à chaque extrémité par un court tuyau *b*, qui entre à emboîtement dans les tuyaux de la conduite, soit que cette dernière se trouve être en fonte ou en bois. Un couvercle *c* s'assujettit sur cette boîte au moyen d'une vis de pression *d* et d'une bride en fer *e* terminée par deux crochets *f*, lesquels sont retenus par des saillies *g* resserrées sur les deux côtés de la boîte *a*. Ce couvercle est en outre muni d'une ouverture *h* en forme de tubulure d'environ 1 pouce de diamètre, et qui se ferme au moyen d'un bouchon à vis *j*; on peut visser sur cette tubulure un tuyau en cuivre *k*,

pour donner ainsi une issue à l'eau contenue dans la conduite, lorsque le cas l'exige. En plaçant entre le couvercle et la boîte un morceau de feutre ou de cuir *l* imprégné de suif, il ferme assez hermétiquement pour soutenir une forte pression de l'eau. Enfin dans l'intérieur de la boîte se place, au côté opposé au courant de l'eau, un cône creux en cuivre *m*, percé de trous, et qui sert à retenir les impuretés quelconques que l'eau pourrait conserver jusque là. Nous avons placé ces regards à environ 100 mètres de distance, et nous pouvons certifier qu'ils sont extrêmement utiles et commodes pour l'entretien et la surveillance de la conduite. Une perte vient-elle à se manifester sans que l'on puisse en trouver la trace, il suffit de mesurer la quantité d'eau fournie à chaque regard pour connaître les deux regards entre lesquels la perte a lieu ; à cet effet on ouvre le regard, on remplace le cône creux en cuivre *m* par un bouchon massif *n* fermant bien toute l'ouverture par laquelle l'eau s'écoule ; on place le couvercle sur la boîte et on visse sur la tubulure un tuyau recourbé par lequel se déverse toute l'eau que fournit la conduite ; la seule précaution à prendre en opérant ainsi, c'est de graduer la longueur du tuyau vissé sur la boîte, suivant le niveau dans lequel se

trouvè le regard sur lequel on opère, de manière que la pression de l'eau soit constamment maintenue la même. On procède de la même manière lorsqu'une réparation devient nécessaire à la conduite, c'est à-dire qu'au lieu de vider dans ce cas toute la conduite, comme on ne peut s'en dispenser sans ces regards, on se borne à la faire écouler à l'endroit le plus rapproché du lieu où la réparation doit être faite, et l'on conserve ainsi l'avantage de pouvoir maintenir dans son état habituel de pression toute la partie de la conduite non sujette à la réparation; cet avantage est précieux, surtout lorsqu'il y a forte pression de l'eau, puisque dans ce cas il est inévitable qu'il ne s'amasse de l'air dans quelques parties de la conduite chaque fois qu'on la vide, et qu'on la remplit de rechef; et cette circonstance amène ordinairement de nombreux changemens, puisque cet air, fortement comprimé, donne facilement lieu à des fissures et à des pertes. Enfin l'avantage de pouvoir, au moyen des cribles pratiqués dans chaque regard, y arrêter les impuretés qui se seraient introduites dans la conduite, est très précieux aussi, et je pense en définitive que vous trouverez utile de publier dans vos bulletins la description et le dessin de cette pièce,

Le dessin en est joint au présent bulletin, planche 57. Les mêmes lettres indiquent les mêmes pièces dans les différentes figures.

Fig. 1, élévation de face.

Fig. 2, élévation de côté.

Fig. 3, Coupe transversale, suivant *AB*.

Fig. 4, projection horizontale.

Fig. 5, coupe longitudinale de la fig. 1, suiv. *CD*, laissant voir dans leur entier le tempon *n* et le cône *m*.

Fig. 6, élévation et plan de la base en cuivre du tuyau de sortie.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

sur le nombre et les propriétés des couleurs primitives, et sur la nature du spectre solaire; mémoire traduit de l'anglais de Walter Crum, Esq., et accompagné de notes, par ACHILLE PENOT.

Séance du 3 Août 1831.

Des couleurs primitives et de la nature du spectre solaire.

On savait depuis fort long-temps qu'il existe trois couleurs dont le mélange, fait en proportions convenables, peut produire toutes les nuances : ce sont le bleu, le rouge et le jaune, que, pour cette raison,

on considérait comme élémentaires, tandis qu'on regardait toutes les autres couleurs comme des composés ou des mélanges de celles-là.

Cette opinion fut, je crois, combattue pour la première fois par le docteur Hooke qui, ayant trouvé qu'un liquide bleu paraissait noir, regardé à travers une liqueur rouge, en conclut que ces deux couleurs seules étaient simples. Son hypothèse, cependant, ne semble avoir été adoptée par aucun physicien; et Hooke lui-même, ayant observé que sa liqueur rouge n'était en réalité qu'un mélange de rouge et de jaune, fut probablement conduit à cette conséquence, qu'il était inutile de s'écarter des explications alors reçues.

Ce ne fut que par suite des célèbres expériences de Newton sur le prisme, que les idées des physiciens sur le nombre des couleurs primitives changèrent complètement. Il fut démontré alors qu'un rayon de lumière, dans une chambre obscure et passant à travers un prisme, dessinait sur la paroi opposée une image colorée dont les nuances, au nombre de sept, parurent résulter de la décomposition de la lumière elle-même, dont elles seraient alors les principes constitutifs. Cette décomposition provenant de la différence de réfrangibilité des sept cou-

leurs, et aucune d'elles ne pouvant être séparée en deux autres par un second prisme, Newton en conclut qu'elles étaient toutes élémentaires. Cette opinion ne tarda pas à être généralement adoptée, et elle est encore aujourd'hui presque universellement admise par ceux qui ont répété les expériences qui la firent naître.

Toutefois ce n'est que sur l'expérience du prisme que repose cette hypothèse, tandis qu'une série d'observations faites sur des mélanges de matières colorées nous conduit à n'admettre que trois couleurs primitives, car on doit regarder comme composée toute couleur qui peut être obtenue par le mélange de deux autres, déjà connues et généralement admises comme simples. L'orange, le vert et le violet, trois des sept couleurs du spectre solaire, sont dans ce cas; la première étant composée de rouge et de jaune; la seconde, de bleu et de jaune; la troisième, de bleu et de rouge.

Il faut avouer, il est vrai, qu'aucune des sept couleurs du spectre n'est décomposable par une nouvelle réfraction, et il semble qu'on doit leur appliquer cette règle générale, de regarder comme simple toute substance qu'on n'a pas encore pu décomposer [a].

Il ne sera donc pas sans intérêt pour le

lecteur d'apprendre que j'ai observé, au moyen du prisme même, une image composée de ces trois couleurs, le bleu, le rouge et le jaune, produite par un des barreaux supérieurs d'une fenêtre, vers lequel j'avais dirigé par hasard un prisme placé près de mon œil. Je traçai ensuite une raye noire sur du papier blanc et, en la regardant à travers le prisme, je remarquai le même phénomène. Frappé de l'importance de cette observation, et voulant concilier des expériences qui paraissaient contradictoires, je poursuivis le même sujet, et quelques nouveaux faits me permirent de tirer les conclusions que j'ai déjà fait connaître.

Je m'occupai de ces recherches bien avant 1822. Mon manuscrit était alors presque achevé, et dans l'état à-peu-près que je le publie aujourd'hui, lorsqu'un ami à qui j'avais montré mon travail, m'informa que le docteur Reade de Cork [*] venait de publier un traité sur les couleurs. Je me procurai cet ouvrage, et je reconnus que j'avais été prévenu non-seulement dans l'observation du fait principal, mais encore dans quelques-unes des conclusions les plus

(*) Esquisses expérimentales sur une nouvelle théorie des couleurs.

importantes que j'en avais tirées. Ma découverte ne pouvait plus alors paraître nouvelle, et je sentis que je venais de perdre tout titre à la publier.

Voyant cependant, après l'espace de plusieurs années, que les travaux du docteur Reade n'ont pas suffisamment attiré l'attention du public, et que les physiciens continuent généralement à admettre l'hypothèse établie depuis long-temps, j'ai pensé que je ne pouvais mieux servir la cause de la science qu'en revenant à ma première intention de publier mes recherches, dans l'espérance que ces expériences et l'évidence qu'elles me semblent produire, feront plus facilement adopter la véritable théorie.

En soutenant la doctrine que les couleurs du spectre sont produites non par la lumière, mais par l'obscurité, je sens combien est glissant le terrain sur lequel je me place. Je recule presque devant cette audacité apparente de différer aussi essentiellement de l'immortel philosophe qui découvrit tant de lois de la nature. Je ne demande pourtant que la permission de me servir, à un faible degré, du privilège de juger dont Newton lui-même usa avec tant de génie et de succès, que sans lui on n'aurait pas su aussitôt que si les autorités sont toujours respectables, la vérité l'est encore davantage.

PROPOSITION I.

Le noir et l'obscurité sont composés de trois couleurs qu'on peut séparer par le prisme.

Première expérience. Placez une bande de drap noir de $\frac{3}{4}$ de pouce de large, et de 4 à 5 pouces de long, sur une feuille de papier blanc posée à terre, et regardez-la à travers un prisme triangulaire tenu près de l'œil, ayant son axe parallèle à la bande de drap et à une distance de 4 pieds. La couleur noire disparaîtra complètement et, à sa place, vous apercevrez les trois couleurs simples, le bleu, le rouge et le jaune. Cet effet est représenté dans la fig. 1 (pl. 58), où les couleurs sont placées à-peu-près comme elles se présentent dans l'expérience; à côté est le noir qui les produit. Ces couleurs sont adjacentes, mais ne se mêlent pas vers leurs bords, lorsqu'on les regarde à une distance convenable. Si l'angle réfringent du prisme est en bas, le bleu paraît en haut, le rouge au milieu et le jaune au-dessous. Le bleu et le rouge sont à-peu-près égaux en largeur au noir dont ils proviennent, tandis que le jaune est un peu plus large.

Les deux premières couleurs sont plus foncées vers leur ligne de contact, le rouge devenant plus clair près du jaune, et le

bleu le devenant dans une direction opposée. Dans le jaune la différence n'est pas sensible. Le bleu et le jaune présentent absolument les teintes auxquelles on donne généralement ces noms. Quant au rouge, il ressemble plutôt à la couleur de l'œillet, ou mieux encore de la rose, qu'à ce qu'on appelle communément rouge. Cependant sa présence dans cette expérience, si je parviens à prouver ma première proposition, permet certainement de le regarder comme du rouge pur; car, dans le cas contraire, il serait mélangé de bleu ou de jaune, tandis que ces couleurs en ont été déjà séparées par le prisme [b].

L'obscurité produite par un moyen quelconque présente les mêmes apparences, si l'objet est suffisamment étroit [c].

Seconde expérience. Faites arriver l'ombre d'un objet étroit sur une feuille de papier blanc, et regardez cette ombre à travers le prisme, comme précédemment. Vous verrez, comme dans la première expérience, du bleu, du rouge et du jaune [d].

Ce dernier phénomène, quoique facile à produire, était entièrement inconnu, ou du moins n'avait jamais été publié avant de paraître dans l'ouvrage du docteur Reade et dans quelques articles du même auteur, insérés dans le *London Journal*.

PROPOSITION II.

Le violet du spectre solaire est un mélange de bleu et de rouge, et l'écarlate ou orange, de rouge et de jaune. Le noir est produit par un mélange en proportions égales de bleu, de rouge et de jaune.

Troisième expérience. Dans les expériences déjà décrites, on ne remarque point de couleurs composées; mais si, le prisme restant dans sa position, on en approche le ruban noir, les couleurs commencent à se confondre, et donnent lieu à deux nuances complexes, savoir : du violet, lorsque le bleu recouvre le rouge, et de l'orange, lorsque le rouge recouvre le jaune. Si le prisme est placé si près du noir que les extrémités du bleu et du jaune se rencontrent sur le rouge, comme dans la figure 2, on ne peut distinguer un rouge pur dans aucune partie de l'image, à moins que, comme dans la même figure, quelque portion de l'objet ne soit assez étroite pour être toujours entièrement décomposée (*).

(*) Afin de montrer plus distinctement que chaque couleur a la forme et les dimensions du noir qui les produit, j'ai représenté les figures 2 et 3 telles qu'elles paraissent, lorsque le prisme n'est plus parallèle à l'ob-

Tout le rouge est alors converti en violet et en orange.

Lorsqu'on approche le prisme du ruban noir, le rouge est recouvert par le bleu à-peu-près deux fois autant qu'il recouvre lui même le jaune. Le violet et le jaune, dans la figure 2, sont à-peu-près deux fois plus larges que l'orange et le bleu. Toutefois les proportions varient avec l'angle que l'objet regardé fait avec le plan du prisme. Dans notre figure, le jaune paraît un peu plus large que les autres couleurs.

Quatrième expérience. Rapprochez le prisme de l'objet, de manière que les bords du bleu et du jaune viennent se croiser sur le rouge, et vous apercevrez une ligne noire.

On peut donc facilement concevoir que le noir est composé de trois couches transparentes et superposées de couleurs élémentaires, bleu, rouge et jaune, que l'œil nu ne peut séparer, mais qui sont inégalement réfrangibles (c). Lorsque, en employant le prisme, quelque partie de l'une des couches nous semble se mouvoir, ou être plus réfractée qu'une autre, son ensemble participe à ce mouvement, et chaque couche

jet observé. Le rouge pur ne se remarque alors qu'aux deux angles où le noir est étroit.

reste toujours entière. Ainsi, quelque partie de l'une des couches qu'on voie s'étendre sur les deux autres, cette partie manquera du côté opposé.

Nous avons déjà remarqué, et il est important de le rappeler ici, que lorsque le noir est assez large pour que le bord supérieur du jaune coïncide avec le bord inférieur du bleu, on ne peut voir le rouge que mêlé avec le bleu ou le jaune, et donnant du violet ou de l'orange. Car le bleu tombant sur le rouge d'un côté, et le jaune en faisant autant de l'autre, et ces deux couleurs se rencontrant au milieu, il n'y a point de place que le rouge puisse occuper seul. Ainsi, le rouge et le noir ne peuvent jamais être vus ensemble. Entre la ligne *AB*, figure 3, où le jaune commence à se mêler au bleu, et la ligne *CD*, où le bleu commence à se mêler au jaune, est le noir, parce que dans ces limites on retrouve les trois couleurs primitives, le bleu, le rouge et le jaune.

PROPOSITION III.

*Le vert du spectre est composé de bleu et de
jaune, par la superposition des extrémités
supérieure et inférieure du spectre de
couleurs; et le spectre de couleur
est produit, non par la lumière
l'ombre ou l'absence de lumière.*

Cinquième.

le prisme à
que vous
celle de l'
regardez
un ruban
mier, et
Vous a
semble
proch
l'extré
trém
vert
rez et
vous
l'arc-
Une
figure
les cou
ru-des
nent
uban

encore plus près l'un de l'autre, vous rapprochez les limites de la lumière, le bleu couvre entièrement le jaune, et vous produisez l'image qui a porté le docteur Wolaston à conclure qu'il n'y a pas sept couleurs primitives, mais quatre seulement. [f]

Si ensuite vous faites éloigner peu-à-peu les deux rubans, vous reviendrez aux trois couleurs primitives, le bleu, le rouge et le jaune.

Si on veut voir plus distinctement encore spectre composé, il faut faire usage de larges bandes de drap, et alors le violet et le bleu qui dépassent d'un côté, ainsi que l'orange et le jaune qui dépassent de l'autre, sont portés à une bien plus grande distance de l'image principale. [g].

Comme le rouge pur n'entre pas dans le spectre composé que nous avons décrit, il ne peut pas exister non plus dans le spectre solaire, ou dans l'arc-en-ciel ordinaire. J'ai soigneusement examiné ces deux images pour m'en assurer, et je n'y ai vu que de l'orange foncé, ou orange foncé, lorsque les couleurs étaient très-distinctes. A quoi je dois ajouter que Sir Isaac Newton lui-même emploie souvent le mot écarlate, pour désigner la partie rouge du spectre solaire. M. Hargreaves, artiste de Liverpool, avait annoncé avant moi l'absence du rouge pur

dans ces images, mais sans joindre aucune observation théorique (1). Le rouge du spectre Newtonien n'est donc que de l'orange foncé.

Quant à la dernière couleur, servant à compléter le nombre sept, savoir l'indigo ou bleu sombre, le docteur Wollaston a fait voir depuis long-temps combien il était inutile de distinguer deux nuances de la même couleur. Je ne puis concevoir d'autre raison de cette distinction que l'idée de compléter le nombre de sept auquel, selon l'observation du professeur Leslie (2), le mysticisme a toujours reconnu des qualités particulières [h].

L'image de la figure 4 peut être vue en mettant un morceau de papier blanc sur une feuille noire, ou en regardant à travers le prisme un objet éclairé sur un fond obscur; mais j'ai préféré montrer d'une manière moins directe comment les trois couleurs simples se groupent pour former les sept couleurs dont on a supposé que la lumière était composée; faire voir en même temps qu'on peut former un spectre solaire de toutes pièces, et prouver que les trois couleurs élémentaires composent le noir par leur mélange.

(1) Philosophical Magazine, XLIII, 197.

(2) Nicholson's Quarterly Journal, IV, 397.

Application des expériences précédentes au spectre solaire.

L'identité des images obtenues par Newton dans le spectre solaire et de celles décrites précédemment est rendue évidente par l'expérience suivante, qui présente tous les différents faits que j'ai déjà décrits, et qui peut montrer d'une manière encore plus satisfaisante, que le spectre lui-même est le produit des trois couleurs simples. Cependant, comme les limites des couleurs, dans le spectre solaire, sont moins distinctes que dans les autres images, on ne doit pas s'attendre à distinguer aussi bien ici les proportions des couleurs, ou la cause de la formation du vert. Mais si je parviens à démontrer que ces couleurs sont essentiellement les mêmes, on ne pourra me faire un reproche d'avoir préféré l'expérience dans laquelle le phénomène se développe de la manière la plus sensible,

Soit *ABCD*, fig. 6, une plaque métallique, de $4\frac{1}{2}$ pouces sur $3\frac{1}{2}$, percée d'une ouverture *EF* de $\frac{1}{4}$ de p^o de large, sur 1 pouce de long. *GH*, *KL* sont des tiges métalliques d'une ligne de large, maintenues à leur place par des ressorts *MM*, qui sont fixés au milieu de la plaque. Deux larges pièces *N*, *O* sont aussi maintenues par ces ressorts et

servent à fermer l'ouverture au-dessus ou au-dessous des tiges, lorsqu'on le juge nécessaire. Un volet de fenêtre est remplacé par une large planche à jour, portant l'appareil de manière que les rayons du soleil puissent facilement arriver par l'ouverture *EF*, placée dans une position verticale. On ferme alors complètement la chambre, et on place un large prisme devant l'ouverture. Je me suis servi d'un prisme de verre plan, de 4 pouces de côté et plein d'eau; mais toutes les fois qu'on ne tient pas à une exactitude rigoureuse, on peut employer pour cette expérience un réservoir fait de deux morceaux de Crown-glass ordinaire, retenus sous un angle de 60° dans une bande d'étain dont les bords sont lutés avec un mélange de cire vierge et de poix.

La figure 7 représente l'appareil dans cette disposition. *A* et *C* sont les extrémités de la plaque métallique fixées dans le bois et à la fenêtre; *PQR* est le prisme, placé aussi près que possible de l'ouverture. Un morceau de papier blanc *ST* situé à une distance de 7 à 8 pouces du prisme, est destiné à recevoir l'image de l'ouverture *EF*, ainsi que les ombres des deux tiges, colorées comme on le voit dans les séries suivantes; ce papier reste toujours blanc entre deux séries de couleurs.

Première Série :

Au haut	{ violet, [i] bleu.
Ombre de la tige supérieure .	{ jaune, rose, bleu.
Ombre de la tige inférieure .	{ jaune, rose, bleu.
En bas	{ jaune, orange.

Les extrémités supérieure et inférieure de la figure 3 présentent les mêmes nuances que le haut et le bas de l'ouverture dans la figure 7; quant à la figure 1, elle donne exactement l'ombre colorée des deux tiges.

Portez à présent votre écran plus près du prisme, jusqu'à ce que le rose des tiges se convertisse en orange, ainsi que cela a lieu dans la partie inférieure de l'ouverture, et l'image de chaque tige deviendra semblable à celle de l'expérience 3. La série des couleurs paraîtra alors ainsi :

Seconde Série :

Au haut	{ violet, bleu.
-------------------	--------------------

Tige supérieure	{	jaune, orange, violet, bleu.
Tige inférieure	{	jaune, orange, violet, bleu.
En bas	{	jaune, orange.

Mettez ensuite la large pièce de métal *N* en contact avec la ligne *GH*, vous fermez une des ouvertures et vous voyez disparaître toutes les couleurs au-dessus du violet de la tige supérieure; mais le violet et le bleu de cette tige restent exactement comme avant.

Agissez de même à l'égard de l'ouverture inférieure, et les couleurs au-dessous de l'orange de la tige inférieure disparaîtront, de sorte que vous aurez :

Troisième Série :

Tige supérieure	{	violet, bleu.
Tige inférieure	{	jaune, orange.

avec du noir au-dessus et au-dessous, et du blanc au milieu. Si vous diminuez encore l'ouverture en rapprochant les tiges, le blanc disparaît, et du vert commence à se montrer

là où le jaune recouvre le bleu. Ou, sans diminuer l'ouverture, si l'écran est porté à une distance convenable, les couleurs s'élargissent et le vert est produit de la même manière. Vous aurez alors :

Quatrième Série.

Tige supérieure	{ violet, bleu, vert.
Tige inférieure	
	{ jaune, orange.

ce qui offre les nuances de l'arc-en-ciel, ou du spectre solaire. [k]

Il me paraît donc clairement démontré par cette expérience, et surtout par celles qui précèdent, que je regarde comme plus propres encore à faire sentir la transition d'une série à l'autre.

1.° Que les deux systèmes de couleurs du milieu de la première série sont dus aux ombres des tiges ;

2.° Que les deux nouvelles couleurs de ces tiges, dans la seconde série, savoir : l'orange et le violet sont produites par la superposition des couleurs composant la première série ;

3.° Que les couleurs de la troisième série sont la moitié de chaque système de couleurs des tiges de la seconde série ;

4.° Que le vert de la quatrième série est produit par la réunion du jaune et du bleu de la troisième.

Ainsi le spectre solaire a été formé par les ombres colorées des deux tiges ; chacune de ces ombres consistant en trois couleurs seulement, bleu, rouge et jaune.

Une autre preuve que l'arc-en-ciel est une double image et que l'ordre des couleurs y est interverti, c'est que dans l'ombre colorée de la tige, le bleu paraît moins réfracté que le rouge, tandis que dans le spectre solaire il l'est d'avantage.

Je regarde les expériences que j'ai décrites comme conduisant à cette conséquence, que le blanc ne contient aucune couleur. Il convient cependant, pour plus de sûreté, d'examiner les faits qu'on a regardés comme des preuves incontestables de la théorie reçue ; et nous verrons que non-seulement ils y sont contraires, mais encore qu'ils démontrent rigoureusement que les couleurs primitives du prisme sont produites par l'ombre.

La circonspection extrême que Newton apporta dans la création de sa théorie et la beauté des expériences sur lesquelles il la fonda, durent entraîner tout le monde à une époque où on ne pouvait donner aucune

explication raisonnable de ce phénomène. Une apparence de démonstration sembla rendre évidente la nature composée de la lumière, et l'attention des savans ne paraît pas s'être portée depuis sur cette partie de la science, qu'ils ont regardée comme complète. D'ailleurs les objections présentées par les contemporains mêmes de Newton, ne firent qu'ajouter, par leur peu d'intensité, à la réputation de cette théorie.

Depuis on l'adopta avec confiance, ainsi que toutes ses applications. Le vert du spectre, par exemple, fut déclaré une couleur simple, quoique nous en voyons une infinité d'espèces, différant non-seulement parce qu'elles sont plus ou moins foncées, mais encore par la nuance qui tire quelquefois sur le bleu et d'autrefois sur le jaune, et quoique cette même couleur s'obtienne chaque jour par le mélange du bleu et du jaune, soit qu'on prenne ces deux couleurs matérielles, ou qu'on les tire du spectre solaire.

1. *De l'impossibilité supposée de décomposer aucune des couleurs du prisme.*

Nous nous occuperons d'abord de cette observation de Sir Isaac Newton, que le violet, le vert et l'orange prismatiques, ou,

comme il les appelle, *homogènes*, et toutes leurs teintes intermédiaires, sont aussi indécomposables que le bleu et le jaune par une double réfraction; c'est-à-dire, que le violet, quand on le regarde à travers un second prisme, n'est pas décomposé en bleu et en rouge; ni le vert, en bleu et en jaune; ni l'orange en rouge et en jaune: d'où il conclut que ces couleurs, comme le bleu et le jaune, sont primitives et ne sont décomposables par aucun moyen quelconque.

- Lorsque le spectre solaire est porté sur un écran, cette image est plus ou moins étendue et les couleurs qu'elle présente dans son milieu sont plus ou moins mêlées, selon la distance à laquelle l'écran se trouve du prisme.

Soit *ABC*, figure 8, un prisme sur lequel on fait tomber un rayon de lumière, et soient les espaces *DE* occupées par le rayon violet; *EF*, par le bleu; *FG*, par le jaune, et *GH*, par l'orange. Le cône *KFL*, selon lequel le bleu et le jaune se croisent, est vert, et le cône *BFC* est blanc. Un écran placé en *M* reçoit un spectre complet; en *N* le spectre manque de vert, et on a en *O* une image présentant du blanc au milieu, sans vert, ayant du violet et du bleu au dessus, du jaune et de l'orange au-dessous. J'ai souvent observé ces images, et l'absence totale du vert dans la ligne *DN*,

lorsque les autres couleurs sont très-distinctes, est une preuve suffisante du mode de production de cette couleur et de sa composition.

Un second prisme produit sur le spectre solaire le même effet que la distance de l'écran au premier. Si le second prisme est placé de manière à augmenter la réfraction produite par le premier, le spectre s'agrandit et les couleurs sont encore plus mêlées vers le centre. Mais si on le fait tourner sur son axe, jusqu'à ce qu'il réfracte les rayons d'une manière contraire, l'effet est opposé, et on obtient un spectre sans vert, ou même entièrement incolore. Ainsi, le second prisme ne sert qu'à augmenter ou à diminuer la réfraction du premier.

Ce fait une fois constaté, on concevra facilement, de la manière que le prisme agit sur un objet noir (fig. 3), qu'aucune séparation entre le rouge et le jaune, d'un côté et le rouge et le bleu de l'autre n'est possible aussi long-temps que le noir (qui contient ces couleurs) touche par le haut et par le bas à la lumière, comme dans la chambre obscure; ou tant que, comme dans la fig. 5, le prisme ne peut pas le décomposer entièrement. Le jaune est évidemment transporté au bas du rouge par un second prisme; mais ce jaune, soit qu'il n'ait point de li-

mite supérieure, ou que cette limite soit très-éloignée, est au même instant remplacé en bas par une autre partie.

Pour le vert, la décomposition par un second prisme est complète. Le spectre en a été dépouillé par Newton lui-même et par d'autres physiciens. Dans l'expérience 2, livre 1, 2^e partie de l'Optique (de Newton); le spectre a été reçu sur une lentille et concentré à son foyer. Un morceau de papier placé dans une direction oblique, n'importe en quel endroit, entre le foyer et la lentille, recevait le rouge et le jaune d'un côté et, placé dans la direction contraire, il recevait le violet et le bleu de l'autre côté. D'ailleurs l'ordre des couleurs dans les anneaux colorés formés entre deux prismes pressés l'un contre l'autre est : « blanc, bleu, violet, noir, rouge (1), orange, jaune, blanc, bleu, violet etc. (1). » Ordres dans lequel les couleurs du noir apparaissent, quand on en approche le prisme, comme dans la fig. 3. Le vert ne peut s'apercevoir là où on voit du blanc, c'est-à-dire, où les spectres ne sont pas en contact. Mais si les anneaux sont assez rapprochés pour que le blanc disparaisse, le vert se montre formé par le mélange de bleu et de jaune.

(1) Optique de Newton, livre II, 1.^{re} partie.

Le vert et l'orange formés par la superposition des deux spectres, et par conséquent composés, sont aussi indécomposables que les autres couleurs, par un second prisme.

Ritter d'Jena ayant reçu une image sur un écran placé à quatre pouces du prisme, remarqua qu'il y avait réellement deux spectres que les physiciens avaient jusque là confondus en un seul, trompés qu'ils étaient par la fusion de ces deux prismes vus à une grande distance. (1)

2. *Composés produits par le mélange de diverses couleurs.*

A. Mélange de poudres colorées. Dans le compte que Newton a rendu des différentes expériences qu'il a faites pour prouver que la lumière, ou le blanc peuvent être produits par un mélange de poudres des sept couleurs simples, il avoue n'avoir jamais obtenu un blanc réel. « En mêlant des poudres semblables, dit-il, nous ne devons pas nous attendre à produire un blanc pur, comme celui du papier; mais un blanc obscur, tel qu'il résulterait d'un mélange de lumière et d'ombre, ou de blanc

(1) Journal de Nicholson, VIII, 214.

« et de noir ; c'est-à-dire, un gris, une teinte
 « sombre, un brun roussâtre, semblable à
 « la couleur d'une souris, des cendres, des
 « pierres ordinaires, du mortier, de la pous-
 « sière et de la boue des grands chemins,
 « etc. etc. Et j'ai souvent produit ce blanc
 « obscur en mélangeant des poudres colo-
 « rées. » Il en donne pour raison que « cha-
 « que poudre colorée absorbe une grande
 « partie de la lumière qui l'éclaire. » New-
 « ton décrit plusieurs mélanges capables de
 « produire ces nuances, et il ajoute : « ces
 « couleurs grise et brune peuvent aussi être
 « produites en mêlant le blanc et le noir, et
 « par conséquent ne diffèrent pas du vrai
 « blanc par la couleur, mais seulement par
 « défaut de lumière. » Enfin, pour dernière
 « preuve, il fait voir qu'un papier blanc placé
 « à l'ombre, a la même apparence que le mé-
 « lange de poudres exposé à une vive lumière,
 « et il ajoute que « ces teintes ne diffèrent du
 « plus beau blanc que par une moindre
 « quantité de lumière qui les éclaire. » [1]

Aujourd'hui encore beaucoup de per-
 sonnes pensent que nous produirions un
 blanc parfait avec des poudres colorées, si
 nous pouvions les soustraire à leur ombre

(1) Optique, livre 1, 2.^e partie, expér. 15.

propre et les mélanger dans des proportions convenables. [m]

B. Mélange de matières colorées transparentes. Il semble, d'après les extraits que nous venons de faire, qu'il importerait peu à Newton, s'il ne fallait soutenir sa théorie, de dire que la nuance qu'il a produite s'approche du blanc ou du noir. Il compare son mélange à quantité de substances brunes ou grises, et il concilie cela avec sa théorie en supposant qu'un mélange de blanc et de noir n'est pas une couleur différente du blanc lui-même. Mais la question étant ici de savoir si c'est le blanc ou le noir qui est la source des couleurs, il est clair qu'on ne peut pas lui laisser une pareille latitude.

En recherchant par l'expérience quelles sont les couleurs matérielles dont le mélange peut former le blanc, nous voyons que ces couleurs doivent se rapprocher autant que possible de celles que le blanc lui-même semble fournir par le prisme. On peut prendre pour modèle les couleurs du spectre solaire dans une chambre obscure, ou (ce qui vaut encore mieux, parce qu'on n'y voit aucun éclat de lumière, et qu'on l'imite plus facilement) les couleurs que nous voyons en regardant à travers le prisme un objet blanc sur un champ noir (fig. 5).

Les expériences de Newton ont été faites au contraire avec des matières très-brillantes. Ce grand physicien nous apprend qu'il abandonna l'usage du minium, qu'il remplaça avec avantage par l'orpiment, le pourpre vif des peintres, le vert-de-gris et le bleu, et qu'il obtint ainsi une teinte « semblable aux cendres ou au bois nouvellement coupé. »

Ces couleurs présentent encore une différence essentielle : celles du prisme sont transparentes, tandis que celles des poudres sèches sont opaques. Les couleurs transparentes, lorsqu'on les superpose mutuellement sur un même fond, donnent la somme de leurs intensités, tandis que les dernières, vues à côté les unes des autres, ne peuvent fournir qu'un septième de cette somme.

Les couleurs à l'eau sur le papier, ou les couleurs teintes sur le drap, présentent tous les avantages que nous pouvons désirer. Avec ces couleurs, égales en intensité à celles que j'ai proposées pour exemple, et comprises dans un espace égal au blanc qui les produit, bien loin d'avoir du blanc, j'ai obtenu un noir parfait (n). Cependant, selon Newton, le blanc résulte de la composition de la lumière, et comme plus le blanc est pur, plus les couleurs auxquelles il donne lieu sont foncées, nous devrions nous attendre à ce que les couleurs les plus

foncées devraient donner, par leur mélange, le blanc le plus parfait. Or, il est bien connu des peintres et de toutes les personnes qui se sont occupées de couleurs, que le contraire a lieu, et que les sept couleurs du spectre, ou ce qui revient au même, le bleu, le rouge et le jaune même légèrement foncés, donnent du noir par leur mélange sur le papier. Ceux qui soutiennent la théorie de Newton admettent aussi ce fait, quoiqu'il paraisse lui être diamétralement opposé, non seulement dans la production du blanc par toutes les couleurs en général, mais aussi dans l'effet qu'il semble qu'on devait en attendre d'après le mélange des poudres colorées; et ils s'efforcent d'expliquer le fait par cette hypothèse, que chaque corps réfléchit lui-même la couleur qu'il nous montre et absorbe toutes les autres.

Pour voir si cette hypothèse est soutenable, on doit faire attention aux quantités sans lesquelles aucune observation n'est complète ni satisfaisante. Soit une quantité de lumière solaire tombant sur un pouce carré de papier blanc, placé sur un champ de drap noir, nous aurons un pouce carré de lumière. Comme chaque point de l'espace blanc doit contenir un point de chacune des sept couleurs dont on prétend que la lumière est composée, il en résulte que

cette quantité de lumière contient un pouce carré de chacune de ces sept couleurs. Pour obtenir l'intensité réelle de chacune des sept couleurs composant le blanc, regardez le papier à travers le prisme, à une distance telle qu'il vous paraisse coloré comme le milieu de la figure 5.

Appliquons à présent au pinceau une couleur bleue sur ce pouce carré de papier blanc, la lumière sera complètement décomposée; six de ses principes constitutifs seront absorbés, et un seul, le bleu, réfléchi. Si nous appliquons ensuite une couche de jaune sur ce même fond carré, le résultat devrait être un noir parfait; car le jaune, qui est aussi capable de décomposer son équivalent (en grandeur) de lumière, et d'absorber une quantité équivalente de chaque couleur, n'a plus à exercer ce pouvoir que sur une seule de ces quantités, le bleu (les autres étant déjà absorbées), et doit s'opposer à toute réflexion de lumière. Le résultat cependant est vert, quoique le vert soit une des six couleurs qui sont entièrement absorbées et par le bleu et par le jaune.

C. Mélange des couleurs du spectre. Lorsqu'on mêle ensemble les couleurs du spectre, les effets produits semblent, à la première vue, favorables à la théorie de Newton sur

les couleurs, et cependant ces effets prouvent réellement qu'il est inutile d'admettre plus de trois couleurs simples. Les rayons bleu et orange, ou les rayons violet et jaune, lorsqu'on les mêle, en superposant deux spectres solaires en ces points, produisent du blanc. Mais ce n'est pas là une preuve que les *couleurs* de ces rayons constituent le blanc, ou que, dans cette expérience, leur mélange produise un composé contraire à ce qui a été obtenu dans les expériences précédentes. Car, dans la supposition que l'obscurité est le produit ordinaire d'un pareil mélange, il est certain qu'on ne pourrait pas l'apercevoir dans ce cas, puisque le soleil brille d'un double éclat dans la partie même de l'écran où devrait être l'ombre.

Par la même raison, les rayons vert et violet pris ensemble donnent du bleu; le violet et l'orange, du rouge; le vert et l'orange, du jaune. Ici les trois couleurs simples, éléments de l'ombre, sont détruites dans chaque cas par la lumière, tandis que celle qui se trouve répétée s'aperçoit seule.

Ainsi, un prisme contrarie l'effet d'un autre. Placez un prisme dans une position telle que vous y voyez une image tricolore produite par un objet noir; regardez alors ce prisme et l'image qu'il porte à travers

un second prisme, placé à une petite distance, et dont l'angle réfringent soit dans une direction contraire à celui du premier, l'image reparaît noire. C'est justement là le contraire de la célèbre expérience par laquelle Newton a recomposé la lumière. Les deux faits proviennent de la même cause, savoir : que deux prismes triangulaires équilatéraux équivalent à un seul à surfaces parallèles qui ne peut point produire de réfraction. Ces deux expériences sont donc également favorables aux deux théories (o).

On aperçoit aussi du noir, lorsqu'on regarde le rayon violet du spectre à travers un verre jaune; ou l'écarlate à travers un verre bleu, ou le vert à travers un verre rouge. L'expérience peut être variée de différentes manières, en plaçant des verres de diverses couleurs entre le prisme et l'objet noir. Deux couleurs simples en donnent une composée; trois donnent le noir.

Le noir est donc le produit constant du mélange des trois couleurs simples, matérielles ou prismatiques, lorsque la lumière qui les accompagne, n'est pas plus forte que celle qui éclaire les autres parties de l'écran. Et, lorsque ces couleurs sont accompagnées d'une lumière trop vive [comme celle qu'on obtient par l'action simultanée de deux prismes], leur mélange conduit à

de telles contradictions dans la théorie de Newton, qu'on ne peut les expliquer, lorsqu'on veut trouver dans la science des couleurs cet ensemble qu'on remarque dans d'autres parties de nos connaissances naturelles. Si les rayons violet et vert sont homogènes ou simples, le bleu qu'ils produisent en est composé, quoique le bleu soit aussi une des couleurs élémentaires du spectre. On pourrait, par la même raison, regarder le rouge comme composé de violet et d'orange, et croire que l'orange et le vert donnent du jaune. Nous voyons donc que le vert serait, dans un cas, composé de bleu et de jaune, et dans un autre, un élément. Il y aurait donc aussi trois espèces de blanc : un, composé de bleu et d'orange; un autre, de violet et de jaune; le troisième, des sept couleurs du spectre.

3. *De l'apparence de différentes matières placées dans ce qu'on appelle les rayons homogènes.*

Un autre fait important dans la théorie de Newton, c'est qu'une substance d'une couleur quelconque, placée dans un des rayons du spectre, paraît toujours de la couleur de ce rayon, la sienne propre disparaissant presque complètement. Ce fait,

a été donné comme une preuve de cette hypothèse, bien connue de Newton, que la couleur d'un corps est due à la propriété qu'a ce corps de décomposer la lumière blanche qu'il reçoit, d'absorber une partie de cette lumière et d'en réfléchir seulement la couleur qu'il affecte lui-même. Lorsqu'on fait tomber un rayon *homogène* sur une poudre colorée, dans une chambre obscure, on ne peut apercevoir la couleur de cette poudre, parce que, dit-on, il n'y a pas là de lumière blanche qui puisse être décomposée. Cette poudre ne peut donc nous offrir que la couleur seule du rayon sous l'influence duquel elle se trouve.

Il me semble que les expériences suivantes de Kepler et de Zucchi^s, citées par le docteur Wells [1], et que chacun peut répéter aisément, suffisent pour renverser cette théorie. Selon Kepler, la lumière est réfléchie sans couleur par la surface des corps colorés; fait dont il s'est assuré en exposant à la même lumière quelques vases pleins de liquides transparens et de couleurs différentes, et en recevant la lumière réfléchie sur un champ blanc, dans un lieu obscur. Zucchi^s a trouvé que, lorsque la lumière était dirigée sur un verre coloré, la partie réfléchie

(1) De la couleur du sang. Trans. philos. 1797.

par la surface supérieure était absolument sans couleur, tandis que celle réfléchie par la surface inférieure était de la même couleur que le verre [p].

Il semblerait donc que, si la lumière est formée de certaines couleurs, et si elle donne ensuite lieu à celles des corps, ce n'est pas parce qu'elle en est réfléchie, mais parce qu'elle les traverse; ou, en d'autres termes, que la lumière qui est décomposée par les corps capables de prendre une couleur est transmise et non réfléchie.

L'expérience dans la chambre obscure ne se fait que par réflexion, et ne peut donc pas expliquer la couleur des corps, qui n'a lieu que lorsque la lumière est transmise. Il faut observer aussi qu'un rayon quelconque du spectre, transmis à travers des verres de différentes couleurs, perd son caractère d'élément. Soit un rayon, le jaune, par exemple, tombant sur un verre bleu, dans une chambre obscure. Si une portion est réfléchie, cette portion paraît jaune, comme le rayon incident, parce qu'aucun rayon, pas même le blanc, n'est altéré par réflexion sur une surface colorée bien polie. Mais le rayon transmis est vert, couleur qui provient du mélange de celle du verre avec celle du rayon. Cependant le rayon jaune *homogène* transmis ne contient point de

bleu, et ne peut pas par conséquent communiquer cette couleur au verre. D'où vient donc le bleu? Concluons que le verre le contient lui-même, et que cette couleur est rendue visible pour nous, lorsque nous en recevons la lumière transmise. Concluons aussi que chaque rayon du spectre est formé de sa propre couleur et de lumière dont quelques propriétés, il est vrai, sont changées, mais dont la constitution n'est point altérée. Tout rayon coloré est donc un composé dont la lumière est un élément.

Je pense que les premières expériences ont été faites sur des substances en poudre, et qu'alors les effets ont été tout autres, parce que le rayon réfléchi était plus ou moins nuancé par la couleur du corps réfléchissant. Il est facile d'en déterminer la cause, lorsqu'on examine la différence entre une substance polie et la même substance en poudre. Soit d'une part du sulfate de baryte cristallisé, et de l'autre le même sel précipité par l'acide sulfurique de l'hydrochlorate de cette base. Dans le premier cas, nous avons un seul cristal dont la surface polie peut nous montrer par réflexion l'image d'un corps, que nous pouvons aussi y voir par transmission. Dans le second cas, nous avons une multitude de petits cristaux trop petits pour être distingués, dont les

surfaces ont des inclinaisons aussi variées qu'elles sont nombreuses ; chacune d'elles réfléchissant une faible partie de l'objet qu'on leur présente. Ces parties que nous voyons peuvent, presque dans chaque cas, passer à travers plusieurs cristaux avant d'arriver à notre œil, ou après avoir été réfléchies par celles de ces surfaces qui ont des inclinaisons capables de leur donner cette direction.

Ainsi la lumière qui est réfléchie par une substance en poudre, est aussi transmise à travers cette substance, et lorsque la poudre est colorée, la lumière doit l'être aussi. C'est ce qui a fait penser à Newton que les rayons *homogènes* deviennent plus foncés, lorsqu'ils sont réfléchis par des poudres de leur propre couleur. Avec un seul cristal, on n'a point de pareille transmission, et par conséquent point de couleur.

On conçoit donc que les poudres ne sont pas propres à ces expériences. Lorsqu'on veut voir si la lumière est changée dans sa nature par la réflexion d'une surface colorée, on doit employer des surfaces qui permettent de distinguer facilement la lumière réfléchie de la lumière transmise.

Au reste, aucune expérience peut-être n'est plus propre à renverser la théorie de Newton, que celle qu'on cite pour l'appuyer, c'est-à-dire de placer un objet coloré dans

un rayon quelconque du spectre. On dit, par exemple, que le vert-de-gris, dans les circonstances ordinaires, décompose la lumière, réfléchit le rayon vert et absorbe tous les autres. Plaçons-le dans le rayon rouge; le rouge doit être absorbé par une substance qui n'est capable de réfléchir que le vert. Cependant le rouge est la seule couleur qu'on aperçoive, légèrement nuancée en vert par le vert-de gris [q].

Théorie de la production des couleurs dans le prisme.

La théorie de la décomposition supposée de la lumière, par son passage à travers un prisme, est la plus simple qu'on puisse imaginer; et j'ai déjà fait voir qu'une théorie semblable pouvait dans tous les cas s'appliquer au noir, lorsque j'ai démontré que l'obscurité est la source des couleurs. Cependant une expérience que j'ai faite avec l'appareil fig. 6 et 7, m'a convaincu que la différence de réfrangibilité des trois couleurs qui le composent, ne suffit pas seule pour décomposer le noir. Dans cette expérience, les tiges *GH* et *KL* furent enlevées de l'ouverture *EF*, de manière à laisser libre l'admission de la lumière sur le prisme *PQR*. Une de ces tiges étant alors

placée dans la lumière blanche entre le prisme et l'écran *ST*, produisait une ombre colorée qui variait d'un spectre simple à un spectre composé, suivant la distance de l'écran, comme dans l'expérience avec le même appareil, déjà détaillée. Ici la lumière a traversé le prisme avant la formation des couleurs, et certainement on ne peut pas admettre que la tige projette son ombre sur l'écran à travers le prisme. Cette expérience prouve que la lumière, si elle ne contient pas elle-même les couleurs, est cependant nécessaire à leur production. Elle est altérée en passant à travers le prisme, de manière qu'un objet noir, placé dans ses rayons incolores, projette sur l'écran placé derrière lui une image colorée en bleu, en rouge et en jaune. Ce changement est-il un des caractères essentiels de la lumière, ou la lumière peut-elle se mouvoir en différents sens, de manière que ses rayons se croisent mutuellement dans un même faisceau ; c'est, je crois, ce que l'expérience ne nous a pas encore appris. Peut-être la lumière *prismatique* a-t-elle des propriétés analogues à celles de la lumière polarisée.

Je ne connais pas dans la science de sujet qui ait plus besoin d'être étudié, et qui puisse récompenser plus richement l'expérimentateur, par les applications nombreuses que

ne manqueraient pas de recevoir les vérités qu'il pourrait découvrir. Il me semble qu'on devra faire ces recherches en admettant la nature composée de la lumière, comme nous l'avons démontrée. Attribuer le phénomène au principe des interférences ne me paraît pas le rendre plus intelligible, et nous avons vu dans toutes nos expériences que le spectre tricolore est la source de l'arc-en-ciel, et doit être expliqué de même.

Il est un autre fait intéressant qu'on me paraît avoir mal saisi, et dont je donnerai l'explication. On représente ordinairement les rayons de lumière dans leur passage à travers le prisme, comme si la décomposition avait lieu à leur entrée dans le prisme, ce qui ferait supposer qu'une seule réfraction suffit pour produire les couleurs du spectre. On a même cité, dans quelques ouvrages élémentaires, la réfraction de l'eau dans l'air, pour expliquer l'action du prisme, disant qu'alors on devrait apercevoir différentes couleurs, à cause de l'inégalité de réfraction ; mais que le phénomène est rendu insensible seulement par une trop grande quantité de lumière. Cependant nous n'avons aucune preuve de la séparation des rayons dans ces diverses circonstances ; et comme la question est importante, je rapporterai une expérience qui démontre la

nécessité de deux surfaces pour produire le spectre.

Une ligne noire [fig. 9], parallèle à l'axe du prisme ABF , et en contact avec l'un de ses côtés, paraît sans couleurs, lorsqu'on la regarde d'un point quelconque B de la ligne BC , même avec un microscope. Dans cette position il n'y a qu'une seule réfraction en B , comme si la ligne se trouvait dans le verre même. Mais si on place la ligne en D , à $\frac{1}{4}$ de pouce environ de la ligne AE du prisme, et qu'on la regarde d'un point G , la réfraction se faisant aux points E et F , la ligne noire paraît colorée, quoique la déviation des rayons de la ligne soit moindre que dans le cas précédent. On sait bien, d'ailleurs, qu'on n'observe pas les effets du prisme en regardant un objet à travers plusieurs pieds d'une eau claire, sous quelque angle que ce soit. En opérant avec un prisme de verre de $1\frac{1}{2}$ pouce de large, je n'ai point remarqué de différence dans le pouvoir réfracteur, entre la partie la plus large et la partie la plus étroite de cet instrument.

Classification des couleurs.

D'après tout ce qui précède, on peut classer les couleurs en cinq divisions, suivant leur composition :

1.^o Trois couleurs simples ou primitives,
bleu,
rouge,
jaune.

2.^o Trois couleurs composées chacune de deux élémens en proportions égales, ou dans lesquelles une des couleurs simples sature (*saturates*) l'autre. On peut les regarder comme des couleurs neutres binaires :

Violet, composé de bleu et de rouge ;
Vert, — de bleu et de jaune ;
Orange, — de rouge et de jaune.

3.^o Un composé triple et en proportions égales de bleu, de rouge et de jaune :
noir.

On doit ranger dans la même classe les gris qui ne sont que du noir affaibli par un mélange de blanc.

On me demandera peut-être pourquoi je donne à toutes ces nuances le nom de couleurs, quoique plusieurs ne soient pas désignées sous ce nom dans le langage ordinaire. Je répondrai que j'ai dû le faire ainsi, pour ne pas laisser incomplète la classification des couleurs simples et de leurs composés.

4.^o Un grand nombre de couleurs composées de deux autres, dans des proportions inégales, comme le cramoisi formé de rouge et d'un peu de bleu ; l'écarlate, de rouge

et d'un peu de jaune; l'or, de jaune et d'un peu de rouge, etc.

5.° Une grande variété de couleurs sombres, contenant les trois couleurs élémentaires en proportions inégales, comme les bruns, les olives, etc.

Explication des figures coloriées.

Fig. 1. L'objet noir, regardé à travers le prisme triangulaire, disparaît et se trouve remplacé par une image coloriée semblable à celle qui est à son côté. Lorsqu'on fait cette expérience, le prisme doit être placé, par rapport à l'objet noir, comme on le voit en *P* (fig. 10), *B* étant cet objet. L'œil est appliqué en *E*, et en regardant dans la direction *EC*, on aperçoit l'image coloriée.

La distance à laquelle on doit placer le prisme de l'objet, dépend de la largeur de ce dernier. Pour $\frac{7}{8}$ de pouce, largeur choisie dans notre expérience, l'effet de la figure 1 est produit à une distance d'environ 4 pieds.

Fig. 2. Cette figure représente l'objet incliné comme on le voit dans la figure, et regardé à travers le prisme à une demi-distance.

J'ai cherché à faire ressembler autant que possible la figure 1 au nouveau spectre;

celles du bas, elles doivent produire une image semblable à celle du milieu.

Si les couleurs, dans le spectre solaire de Newton, ne donnent pas une forme pareille, c'est une preuve combien la dispersion s'oppose à ce qu'on les distingue. Plus l'écran sur lequel on reçoit l'image est placé près du prisme et de la fenêtre, plus les couleurs sont distinctes, et plus leur forme s'approche de celle de l'ouverture.

N O T E S.

(a) Cette règle n'est pas sans exception. L'analogie a souvent conduit les chimistes à regarder comme composés des corps dont on n'avait pas encore séparé les élémens, tels que la soude, la potasse, la silice, etc. Cette exception ne pourrait-elle pas s'appliquer au vert, à l'orange et au violet du prisme?

(b) Si le bleu, le rouge et le jaune sont trois couleurs élémentaires, le prisme ne doit pas pouvoir les décomposer. C'est en effet ce que j'ai observé en regardant à travers cet instrument des bandes de couleurs à l'eau. Les couleurs à l'huile ne valent rien pour cette expérience. La difficulté qu'on a de les étendre occasionne toujours

des ombres d'où résultent ensuite les trois couleurs simples. On doit aussi avoir soin de n'employer que des couleurs bien pures, sans quoi on s'expose à apercevoir plusieurs nuances à travers le prisme. C'est ce qui m'est arrivé avec du chromate jaune de plomb qui contenait quelques traces de chromate rouge. Cette manière simple de vérifier la pureté de certaines matières colorantes pourra peut-être trouver plus tard quelques applications utiles dans la teinture.

(c) Pour produire les couleurs telles qu'on les voit représentées dans la figure 1, l'ombre ne doit pas avoir plus de 8 à 10 lignes de largeur; sans cela, on aperçoit deux séries de couleurs, l'une composée de bleu et de violet à l'extrémité supérieure, l'autre formée d'orange et de jaune à l'extrémité inférieure.

(d) Regardez à travers un prisme une feuille de papier blanc placée sur une autre feuille semblable, les extrémités vous en paraîtront irisées, à cause de l'ombre formée par le papier même. Mais placez cette feuille verticalement devant une seconde feuille blanche et dans la même position; regardez-en alors l'extrémité supérieure à travers le prisme, de manière à ne pas apercevoir l'ombre projetée sur la seconde feuille, cette extrémité n'offre aucune couleur.

Un trou ou une fente faits sur un plan

éclairé, et regardés à travers le prisme, présentent les trois couleurs simples, bleu, rouge et jaune. La fumée, les vapeurs d'eau, d'acide, etc., vues à travers le prisme, présentent une foule d'arcs-en-ciel mobiles.

(e) C'est ce que fait voir l'expérience analytique du prisme; on peut aussi le démontrer par la synthèse, et faire du noir de toutes pièces. Euler a remarqué (1) que si on perce d'un trou le volet d'une chambre obscure, et qu'on recouvre ce trou d'un morceau de drap rouge, le rayon rouge qui pénètre dans la chambre, tombant sur un morceau de drap vert, donne du noir. Or, le vert est composé de bleu et de jaune. Les peintres et les teinturiers savent depuis long-temps que le bleu, le rouge et le jaune réunis donnent du noir. C'est d'ailleurs ce qu'on peut voir sur la figure 5, où le noir a été obtenu de cette manière.

(f) La figure 4 ne présente que les cinq couleurs : orange, jaune, verte, bleue et violette, et en cela, elle diffère du spectre newtonien. Mais si, comme le fait Newton, on veut admettre deux nuances de rouge et de bleu, on est conduit au même résultat.

(1) Lettres à une princesse d'Allemagne sur différentes questions de physique et de philosophie, XXVIII. lettre.

(g) Dans une chambre dont les volets sont entrouverts, faites tomber sur une feuille horizontale de papier blanc une bande de lumière solaire, large d'environ deux pouces. Regardez cette bande à travers le prisme, l'ombre supérieure sera terminée par de l'orange et du jaune; l'ombre inférieure, par du bleu et du violet. Si vous faites rapprocher peu-à-peu les volets, la bande de lumière solaire diminue, le bleu finit par recouvrir en partie le jaune, pour faire du vert, et vous obtenez un spectre complet.

(h) Toutes les couleurs sont fondues dans le spectre et vont en se dégradant insensiblement depuis le rouge jusqu'au violet, en passant par toutes les nuances rouges, oranges, jaunes, etc. Parmi toutes ces teintes, Newton a admis les plus saillantes, au nombre de sept.

(i) Dans cette série et dans les suivantes, l'ordre des couleurs dépend de la position de l'angle réfringent du prisme.

(k) Voyez la note f.

(l) Il est douteux qu'on puisse voir du rouge; c'est probablement de l'orange.

(m) On fait ordinairement l'expérience suivante dans les cours de physique, pour prouver que le blanc est produit par le mélange des sept couleurs simples. Sur un

disque en carton blanc, on dispose toutes les couleurs de l'iris, du centre à la circonférence, en bandes étroites et dans le même ordre que dans le spectre. On doit choisir des dimensions telles que chacune de ces séries de couleurs soit complète et répétée plusieurs fois. Lorsqu'on fait tourner le carton rapidement, il paraît gris.

On connaît les couvertures de lit, en soie, faites avec des rubans éfilés de toutes couleurs; elles sont constamment d'un gris sombre.

(n) Voyez la figure 5.

(o) Soient ABC , DEF (fig. 11) deux prismes triangulaires égaux, composés de la même substance, dont les angles réfringens sont dirigés en sens inverse, et dont deux faces sont parallèles. Un rayon incident GH , tombant sur le premier prisme, abandonne la direction GH pour en prendre une nouvelle HI , en se rapprochant de la normale ab à la surface du prisme. Arrivé en I , le rayon change de direction et en prend une nouvelle IK qui l'éloigne de la normale cd . En entrant dans le second prisme, le rayon IK , se dirige selon KL , en se rapprochant de la normale ef , et enfin, parvenu en L , il se dirige selon LM , en s'éloignant de la normale gh . Or, les deux lignes GH et LM sont parallèles; car les

deux prismes étant de la même substance et parallèles, on a

$$\text{l'angle } PHI = RKL$$

et $\text{l'angle } QIK = MLS.$

Lorsque les deux prismes sont en contact, le rayon incident *EF* suit la route *EFGHI*, de manière à ressortir en *HI*, parallèlement à *EF*. C'est ce qu'on peut facilement vérifier sur la figure 12.

(p) Placez un prisme de verre dans un milieu de lumière solaire, de manière que son angle réfringent étant en bas, la base supérieure soit horizontale; vous obtiendrez deux images bien distinctes : l'une incolore, au haut de l'écran, et l'autre au bas, présentant toutes les couleurs du spectre. La première de ces images est due à la lumière réfléchie par la base supérieure du prisme. Pour vous en convaincre, vous n'avez qu'à recouvrir cette base d'une bande de papier; l'image blanche disparaît, le spectre seul reste.

(q) D'après la théorie de Newton, le vert-de-gris devrait paraître noir dans cette circonstance.

PRIX MIS AU CONCOURS

pour la solution de diverses questions industrielles et commerciales.

La société industrielle de Mulhausen, frappée de l'état de malaise où se trouve l'industrie du Haut-Rhin, et on peut dire de la France entière, a accueilli avec empressement la proposition qui a été faite, dans son sein, d'appeler les lumières des négocians et des publicistes sur la solution des questions qui découlent naturellement de ce malaise.

Des données précieuses ont déjà été recueillies par la société, sur les causes qui ont amené l'état actuel de l'industrie et sur les moyens d'y porter remède; mais voulant agrandir le cercle de ces communications, et un citoyen éclairé ayant fait les fonds nécessaires, la société a décidé que, dans son assemblée générale de Mai 1832, elle décernerait des médailles d'honneur en or, en argent et en bronze, aux auteurs des meilleurs mémoires qui seront envoyés au concours avant le 1.^{er} Février.

Les questions à résoudre, et dans lesquelles chaque concurrent est libre de faire un choix, sont au nombre de dix-huit; elles sont transcrites ci-après. Ce serait puissamment secourir le vœu de la société que de leur donner la plus grande publicité possible.

*Enquête sur l'état actuel de souffrance
de l'industrie et du commerce, faite
par la Société industrielle de Mul-
hausen.*

1.° Indiquer quelles sont les causes de la souffrance actuelle de l'industrie et du commerce en France ?

2.° A quelle époque remonte-t-elle ?

3.° En quoi le gouvernement déchu a-t-il contribué à cette souffrance ?

4.° Quelle a été, à différentes époques, l'influence des affaires d'exportation sur le commerce et l'industrie en général ?

5.° Quelle a été cette influence sur la prospérité de l'Angleterre, comparativement à la France ?

6.° Quels effets produisent sur l'industrie générale de la France la centralisation des affaires à Paris, l'accumulation des capitaux, le privilège de la banque, les spéculations de la bourse, l'existence d'une dette publique ?

7.° La législation française sur l'instruction publique, comparativement à la législation anglaise, a-t-elle aussi contribué au malaise de l'industrie ?

8.° La libre concurrence de l'industrie manufacturière en France lui a-t-elle été favorable ou nuisible ?

9.° Quelle a été l'influence sur le commerce et l'industrie de la législation des douanes en France ?

10.° Quelle serait l'influence de la liberté générale du commerce sur l'état actuel de l'industrie en France ?

11.° Y a-t-il en France des genres d'industrie principalement appropriés à son sol ou à sa position , qui mériteraient des encouragemens ; et y en a-t-il d'autres qui ont des bases trop artificielles pour pouvoir prospérer, et qui devraient être abandonnés ?

12.° Quelle a été l'influence de l'énormité des impôts que la France paie depuis long-temps, et quelle a été l'influence de leur répartition ?

13.° La rareté croissante des matières d'or et d'argent ne serait-elle pas une des causes principales de la continuelle baisse des produits industriels ?

14.° Quelle serait l'influence sur l'industrie française de la réunion de la Belgique à la France ?

15.° Quels sont les avantages comparés entre une grande, moyenne ou petite exploitation manufacturière ?

16.° Quels sont les avantages comparés d'une industrie exploitée par une fabrication en grand ou par de simples artisans ?

17.° Est-il préférable de réunir les ou-

vriers dans de grands ateliers, ou de les laisser travailler chez eux pour des genres d'industrie qui en sont susceptibles?

18.* Est-il bon que toutes les manipulations dont une matière première est susceptible, soient l'objet d'une même entreprise; ou vaut-il mieux que chaque manipulation importante soit l'objet d'une entreprise spéciale?

RÉSUMÉ

*des procès-verbaux des séances des
mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet et
Août 1831.*

Séance mensuelle du 27 Avril 1831.

Président : **M. ZUBER-KARTH.**

Secrétaire : **M. JOSUÉ HEILMANN.**

Correspondance. Néant.

Rapport de M. Kestner, au nom de la commission d'enquête commerciale.

Rapport du comité de mécanique sur une huile particulière envoyée par MM. Lacoste aîné et Comp., pour l'entretien des machines.

Communication et lecture du Règlement d'une nouvelle caisse d'épargne et de pré-

voyance, instituée par la mairie de Mulhausen.

Assemblée générale du 25 Mai 1832.

Président : **M. ZUBER-KARTH.**

Secrétaire : **M. JOSUE HEILMANN.**

Correspondance. Lettre de M. le professeur Egen, d'Elberfeld, sur les recherches hydrodynamiques faites par la Société.

Lettre de M. le colonel Fischer, de Schaffhausen, envoyant des batteries de fusils en fonte malléable, de sa composition.

MM. Séguin et Comp., d'Annonay, offrent de montrer à un délégué de la Société leurs chaudières à vapeur avec soufflet, pour lesquelles ils sont brevetés.

Lettre de l'Académie des sciences de Paris, annonçant que la Statistique générale du Haut-Rhin, entreprise par la Société, sera admise au concours pour le prix annuel de statistique de M. Monthyon.

Nouvel envoi de 300 plantes de la flore d'Alsace, fait par M. Kirschleger.

Collection de coquillages marins offerte à la Société par M. Schwarz, homme de loi.

Lettre de M. Renauldon, préfet du Haut-Rhin, annonçant que le Conseil général a alloué à la Société une somme de mille francs, pour concourir aux frais de publication de la Statistique générale du département.

Le Président ouvre les travaux de l'Assemblée par un discours.

Second rapport de M. Kestner, au nom de la Commission d'enquête commerciale.

Don de 500 francs fait par M. Zuber père, de Rixheim, pour des médailles à donner aux personnes qui auront présenté des solutions satisfaisantes sur les questions commerciales dont s'occupe la commission d'enquête.

Lecture d'une réponse faite par la chambre de commerce et de l'industrie de Mulhausen, sur une série de questions communiquées par le Ministre du commerce, principalement sur la grande question des prohibitions.

Distribution des prix aux élèves de l'école gratuite de dessin de M. Saladin.

Don annuel de 100 francs offert pour cet objet par M. Zuber père, de Rixheim.

Lecture par M. de Golbéry, membre correspondant, de son article « Antiquités », pour l'introduction de la Statistique générale du Haut-Rhin.

Rapport par M. le docteur Weber, de la Commission instituée pour les secours à donner aux noyés.

Rapport de M. le docteur Curie sur le don de M. le docteur Morel de sa collection de pièces d'anatomie physiologique humaine, et sur l'utilité de l'étude de l'anatomie.

Réglement particulier adopté pour la

sortie des livres de la bibliothèque de la Société. Renouvellement annuel et partiel du bureau et des comités.

Nouvel instrument de musique, *harpe éolienne*, inventé et présenté par M. Becker, de Mulhausen.

Ballotages : MM. de Golbéry, conseiller à la Cour royale de Colmar et Meyer, pasteur du culte évangélique à Cernai, comme membres correspondans.

M. Marozeau, chimiste à Wesserling, comme membre ordinaire.

Séance mensuelle du 29 Juin 1831.

Président : M. ZUBER-KARTH.

Secrétaire : M. JOSUÉ HEILMANN.

Le Président rend compte de la présentation de la Société au Roi, lors de son séjour à Mulhausen ; des rapports dans l'intérêt de la Société qu'il a eus avec le Ministre du commerce qui accompagnait S. M., et des dispositions qui ont dû être prises par le Conseil d'administration, par l'exposition des produits industriels du département.

Correspondance. Communication de renseignemens utiles, donnés par M. Risler-Heilmann de Paris, membre correspondant, sur un genre très-commun de maladie des chevaux.

Envoi à la Société de quelques nouveaux produits manufacturés en France ou à l'étranger.

Nouveau thermomètre à demeure, présenté par MM. André Kœchlin et Comp.

Nouvel instrument, *viscosimètre*, pour connaître le plus ou moins de viscosité des couleurs employées dans la fabrication, inventé et présenté par M. Charles Dollfus, de Cernai, membre de la Société.

Regard en fonte, applicable aux conduites d'eaux souterraines, pour connaître le point où elles prennent des fissures, présenté par M. Zuber-Karth.

Compte rendu de la recette et de la dépense faites pour l'exposition industrielle, lors de la visite du Roi, le solde en caisse devant être employé à un objet de bienfaisance.

Ballotages. Comme membres correspondants : MM. Arago, membre de l'institut, Paul Lehr, de Saint-Dié, et le professeur Liebich, de Giessen.

Séance mens. de Juillet, tenue le 3 Août 1831.

Président : **M. ZUBER-KARTH.**

Secrétaire : **M. JOSUÉ HEILMANN.**

Correspondance. Envoi par M. Spœrlin, de Vienne, membre correspondant, d'échantillons de papier de sa fabrication, pour remplacer les ardoises, avec indication du procédé de fabrication.

Rapport, par M. Penot, sur l'exposition des produits de l'industrie du département, lors du séjour du Roi à Mulhausen.

Rapport du comité de mécanique sur l'élyptographe de M. Frühwirth, de Vienne.

Rapport du même comité et vote de 500 fr. pour les frais d'un voyage à faire, au nom de la Société, à Annonay, dans le but d'examiner sur les lieux le nouveau système de chauffage de MM. Séguin et Comp.

Rapport du même comité sur les recherches hydrodynamiques du professeur Eggen.

Admission de M. Charles Dureau, directeur de filature à Mulhausen, et de M. Amédée Rieder, employé à l'établissement de MM. Jean Zuber et Comp., comme membres ordinaires ;

De M. Riester, directeur des écoles primaires de Mulhausen, comme membre honoraire ;

De M. Foltzer, de Tagolsheim, comme membre correspondant.

RÈGLEMENT DE LA SOCIÉTÉ.

Dispositions additionnelles et modification adoptées dans l'assemblée générale du 25 Mai 1831.

Article additionnel à l'article 19. Un membre du Conseil d'administration ou un membre d'un comité qui aura, sans excuse valable, manqué trois fois de suite à la réunion du Conseil, du comité ou de la commission dont il fait partie, sera considéré comme démissionnaire des fonctions qu'il avait acceptées.

Un registre de présence sera ouvert en conséquence au sein de chaque comité.

Articles modifiés.

Art. 33. Dans l'assemblée de *Mai*, au lieu de *Décembre*, seront décernés les prix proposés par la Société, s'il y a lieu. De nouveaux prix seront mis au concours.

Art. 34. Dans l'assemblée de *Décembre*, au lieu de *Mai*, on discutera les questions réglementaires qui auront été proposées dans le courant de l'année; et on procédera au renouvellement de l'administration et des comités, tel que ce renouvellement est réglé par l'art. 18.

Dans cette même assemblée, ainsi que cela était déjà réglé par l'article 33 du règlement le secrétaire fera le rapport annuel des travaux de la Société; et la Commission de vérification des comptes du trésorier fera son rapport sur la situation financière.

Le comité des peupliers fera également un rapport sur ses opérations de l'année.

*Règlement spécial pour la sortie des
livres de la bibliothèque.*

Art. 1. Tous les livres formant la bibliothèque de la Société, pourront être délivrés à ses membres, en observant les conditions et sauf les exceptions stipulées ci-après.

Art. 2. Ne pourront sortir de la bibliothèque, les ouvrages marqués d'un astérisque.

Art. 3. Les ouvrages nouveaux devront y séjourner trois mois avant de pouvoir être sortis du local de la Société.

Art. 4. Il ne pourra être délivré plus d'un volume à la fois à un membre, à moins qu'il n'y ait un volume de planches accompagnant le texte.

Art. 5. Aucun ouvrage ne pourra rester dehors plus de quinze jours, et devra séjourner de rechef pendant le même laps de temps dans la bibliothèque, avant de pouvoir en ressortir.

Art. 6. Le membre qui désire recevoir un livre, en fera la demande écrite (par lettre ouverte) au bibliothécaire, qui le lui fera délivrer en faisant inscrire sur un registre *ad hoc* la date de la remise; cette remise aura lieu les mercredi et samedi, à 11 heures du matin.

Art. 7. Si quinze jours se sont écoulés sans que le livre ait été rendu par celui qui l'a reçu, il payera une amende de 3 francs; lorsqu'un délai de 4 semaines se sera écoulé, sans que le livre ait été renvoyé, le bibliothécaire le remplacera aux frais du membre en défaut.

Art. 8. Un mois avant la séance générale de Mai, tous les ouvrages en circulation doivent être renvoyés à la bibliothèque, afin de pouvoir en faire l'inventaire.

Art. 9. Si, dans l'espace d'un an, à dater de l'adoption de ce règlement, des réclamations s'élèvent contre son exécution, il sera soumis à un nouveau vote à la plus prochaine assemblée générale.

TABLE DES MATIÈRES

DU BULLETIN N.° 20.

	Pages.
Discours d'ouverture de l'assemblée générale du 25 Mai 1831; par M. Zuber-Karth, président	505
Proposition d'enquête sur l'état actuel de détresse de l'industrie et du commerce; faite à la société industrielle de Mulhausen par M. le docteur Weber	508
Instruction sur les secours à donner aux noyés	521
Note sur les regards en fonte, applicables aux conduites d'eau; par M. Zuber-Karth; lue à la séance du 29 Juin 1831	541
Recherches expérimentales sur le nombre et les propriétés des couleurs primitives, et sur la nature du spectre solaire; mémoire traduit de l'anglais de Walter Crum, Esq., et accom- pagné de notes, par Achille Penot; lu à la séance du 30 Août 1831	544
Prix mis au concours pour la solution de diverses questions industrielles et commerciales. . .	594
Résumé des procès-verbaux des séances des mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet et Août 1831. .	597
Règlement de la société; dispositions addition- nelles et modifications adoptées dans l'assem- blée générale du 25 Mai 1831	603
Règlement spécial pour la sortie des livres de la bibliothèque.	605

MULHAUSEN, imprimerie de J. P. RISLER.

UNIV. OF MICHIGAN

1912



Fig. 1.

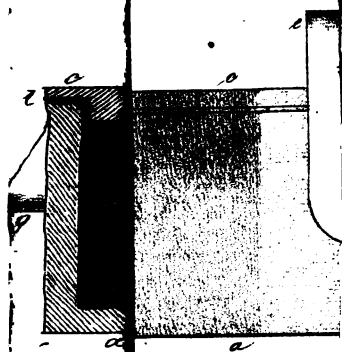


Fig.

